تكنولوجيا

وتطبيقات ومشروعات الواقع الافتراضي



المهندس

عبد الحميد بسيوني

دار النشر للجامعات

تكنولوجيا وتطبيقات ومشروعات

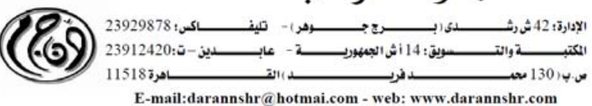
الواقع الافتراضى

بطاقة فهرسة
فهرسة أثناء النشر إعداد الهيئة العامة لدار الكتب والوثائق القومية
إدارة الشئون الفنية

بسيوني ، عبد الحميد
تكنولوجيا وتطبيقات ومشروعات الواقع الافتراضي/
م. عبد الحميد بسيوني.
- ط**1**- القاهرة: دار النشر للجامعات، **2015**.
280 ص؛ **24**سم.
تدمك: **3 509 316 977 978**
1- التكنولوجيا – خدمات المعلومات
أ- العنوان **601.83**

* تاريخ الإصدار: **1436**هـ -**2015**م
* الناشر: دار النشر للجامعات – مصر
* حقوق الطبع: محفوظة للناشر
* رقم الإيداع: **3559/ 2015**م
* الترقيم الدولي: **ISBN: 978 - 977 - 316 - 509 - 3**
* الكود: **2/ 409**

دار النشر للجامعات



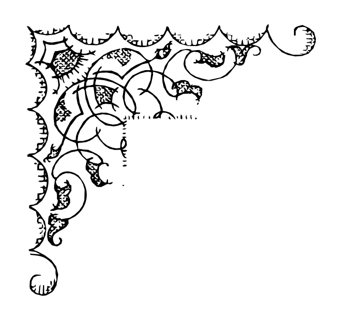
E-mail:darannshr@hotmai.com - web: www.darannshr.com

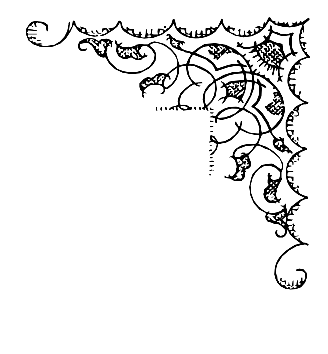
تكنولوجيا وتطبيقات ومشروعات

الواقع الافتراضى

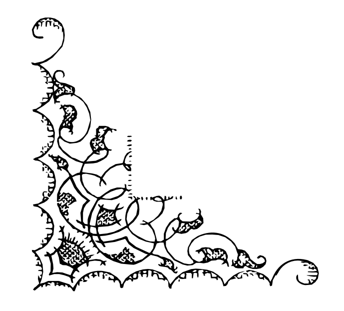
مهندس

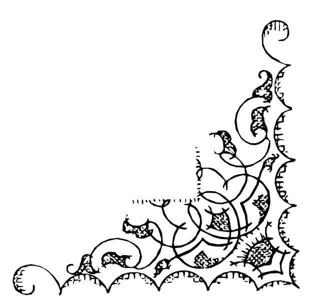
عبد الحميد بسيونى






بسم الله الرحمن الرحيم





بسم اللـه الرحمن الرحيم

مقدمة

بسم اللـه الرحمن الرحيم، والحمد لله رب العالمين، والصلاة والسلام على رسول اللـه وخاتم النبيين، محمد بن عبد اللـه، وبعد؛

يتوجه الكتاب إلى العاملين فى كافة مجالات الأعمال والمؤسسات المالية والاستثمار، والمرافق العامة، والمؤسسات الحكومية والأهلية، ومؤسسات خدمات النقل والسياحة، والخدمات والمؤسسات الهندسية، والصيدلة والطب والرعاية الصحية، والخدمات العامة والأهلية، والاتصالات والمعلومات، والتعليم والإعلام، وغيرها من مجالات الأعمال والهندسة والطب والتخصصات المختلفة، ويحتوى الكتاب على:

الفصل الأول: مقدمة الواقع الافتراضى .. مفهوم وتاريخ وأدوات وبيئة، وتفاعلية وألعاب، ووعود تطبيقات، ومخاطر الواقع الافتراضى.

الفصل الثانى: الواقع الافتراضى والمعزز، الكتاب السحرى وكتاب العجائب، الكتاب السحرى والواقع المعزز، مشروع الكتاب السحرى، كتاب العجائب والواقع المعزز، إعداد كتاب العجائب، الألعاب المتوافقة، آراء المستخدمين.

الفصل الثالث: المشروعات الإنشائية والفنية .. مشروع بناء محطة ركاب ديترويت، مشروع جناح معرض برشلونة.

الفصل الرابع: المشروعات الأثرية وعلم الآثار الافتراضية .. علم الآثار الافتراضية والواقع الافتراضى، النماذج الأثرية ثلاثية الأبعاد، إنتاج التطبيقات والمشروعات، أهمية الواقع الافتراضى فى علم الآثار، مشروع الهرم الأكبر، هرم خوفو.

الفصل الخامس: المشروعات البحرية .. مشروع إبحار اليخت، مشروع محاكاة افتراضية لعمليات إنتاج سفينة، مشروع محاكاة حركة سفينة، مشروع مناورات الغواصة.

الفصل السادس: المشروعات الصناعية .. نمذجة أولية افتراضية للنماذج

الداخلية للسيارات، مشروع النموذج الأولى الافتراضى لمفهوم السيارة، مشروع الروبوت فى التصنيع الافتراضى .. روبوت اللحام، روبوت حل لغز أبراج هانوى، مشروع واقع معزز قائم على المعرفة لمساعدة الصيانة.

الفصل السابع: المشروعات التعليمية والتدريبية .. مشروع آى بى إم، مشروع المقاطع المخروطية، مشروع سور الصين العظيم، مشروع محاكاة حادث، مشروع تصور حقل تدفق بحيرة ميتشيجان، مشروع مؤشرات ميلر، مشروع الرؤية المجسمة بشفرة اللون، مشروعات التدريب العسكرى.

الفصل الثامن: مشروعات الألعاب الرياضية .. مشروع مدرب كرة القدم الافتراضى.

الفصل التاسع: نماذج مشروعات الواقع المعزز .. مشروع كشف المخاطر، العالم من خلال الحاسب، مشروع العين الساحرة، مشروع مدرب الجاهزية الطبية، غرفة العمليات الافتراضية.

الفصل العاشر: الواقع الافتراضى فى الطب النفسى .. مشروع علاج الرهاب.

الفصل الحادى عشر: المشروعات الطبية، وتطوير إمكانات الواقع الافتراضى، مشروع الجراحة الاسترشادية، مشروعات محاكاة زرع الأطراف الصناعية، مشروع تصور جراحة المنظار مع الواقع المعزز، مشروع جهاز رؤية الكفيف، مشروعات علاج آثار الحرب.

الفصل الثانى عشر: الحياة الثانية على الإنترنت .. الحياة الثانية، تشغيل واستخدام ودليل الحياة الثانية، المحاكى المفتوح، الصحة والمراكز الطبية، عالم الأعمال والاقتصاد، التعليم والعلوم والبحث العلمى، الثقافة والفنون، الترفيه والاستجمام، الدين، مكتبات الحياة الثانية. وينتهى الكتاب بالموارد والمصادر الإضافية.

أسأل الله العظيم، رب العرش العظيم، أن يكون العمل الصالح والعلم النافع لأبناء الضاد فى كل مكان، وفى كل مجال، وأن يكون فى ميزان الحسنات يوم العرض، وآخر دعواهم أن الحمد لله رب العالمين.

عبد الحميد بسيونى

الفصل الأول

مقدمة الواقع الافتراضى

يساعد التصور باستخدام رسوم الحاسب على رؤية للعالم، يمكن فيها تمكين الأفراد من التفاعل مع عالم من إنتاج الحاسبات، يستخدم بسهولة وفعالية فى التعليم والتدريب والطب والسياحة والهندسة والتصميمات، وتكوين البيئات والحضارات، وتصميم وتشغيل المركبات والأجهزة، بالإضافة إلى العديد من المجالات والتطبيقات. مازال الواقع الافتراضى غير معروف نسبيًا لمعظم الناس، وربما يسمع الناس عن الواقع الافتراضى، لكن دون معرفة ماهيته بالضبط، وما هى المعدات التى تستخدم معه.

مفهوم الواقع الافتراضى:

الواقع الافتراضى أو الحقيقة الافتراضية "Virtual Reality (VR)": تجسيد وهمى غير حقيقى للواقع، أو عالم بديل يتشكل فى الحاسب، ويمكن للإنسان أن يتفاعل معه بنفس طريقة تفاعله مع العالم الحقيقى.

فى كلمات أخرى، فإن الواقع الافتراضى هو محاكاة الواقع، عن طريق الأجهزة، بما فيها الحاسبات والبرمجيات، التى تسمح بإشراك حواس الإنسان، بالاعتماد على أجهزة خاصة، مثل خوذة الرأس وقفاز البيانات، ويعنى الواقع الافتراضى بيئة محاكاة ثلاثية الأبعاد، تَمَكِّن المستخدم من تجربتها والتعامل معها، كأنها عالم فيزيائى حقيقى؛ مما يسمح بإنشاء تطبيقات إعادة تكوين وعرض الحضارات القديمة وزيارتها، ورحلات داخل جسم الإنسان، وإلى كل أنحاء العالم، أو إلى كل العصور والأماكن والفضاء والأجواء والمناخ، وبناء بيئات افتراضية للتعليم فى جميع المجالات، ومعايشة واختبار بيئات طبيعية، يصعب الوصول إليها، مثل الزلازل والبراكين، والتفجيرات النووية وعالم الجزيئات.

هناك حاليًا العديد من التعريفات المختلفة للواقع الافتراضى، ببساطة، يمكن تعريف الواقع الافتراضى، بأنه عالم استغراق أو غمر، تولده أجهزة الحاسب،

يتفاعل معه المستخدم فى الوقت الحقيقـى، ويمكـن أن يختلـف التفاعـل مـن مجـرد النظـر، ورؤية ما حول المستخدم، إلى التفاعل بتعديل هذا العالم الذى تنتجه الحاسبات.

تكنولوجيا الواقع الافتراضى أو المحاكاة ثلاثيـة الأبعـاد أو تجـسيد الأشـياء، ونقلهـا آنيًّا فى أوساط غير حقيقية من مكان إلى آخر، مع الإحـساس الكامـل بالـشكل واللمـس والـصوت - تقنية تمكن المستخدم من تجربتها، والتعامل معها كأنها عالم طبيعى حقيقـى، وتفـتح عـوالم جديدة تتيح للإنسان أن يطل على عالم يطلق فيه عنان أفكاره، يقف أمام أشعة القمر تمتـد، ويتسلق الحوائط، وينتقل بين العوالم، فى حقيقة انتقال بالحواس (اللمس والنظـر والـسمع)، إلى مكان آخر فى العالم؛ لحضور مؤتمر أو سماع أو إلقاء محاضرة.

دائمًا ما يرتبط الواقع الافتراضى بمنظر أناس يرتدون الخـوذات والقفـازات، إلا أن الأمـر لا يكون كذلك؛ فالإسقاط على شاشات فيديو كبيرة أيـضًا شـكل مـن أشـكال الواقـع الافـتراضى، باسم الواقع المسقط Projected Reality، ومن أمثلة الواقع المسقط بيئة الكهف Cave.





يستخدم مصطلح الواقع الافتراضى مرتبطًا بالغمر Immersive Virtual Reality، ويشار إلى بيئة الغمر بأنها بيئة استغراق افتراضية، وفيها يكون المـستخدم مـستغرقًا ومحاطًـا تمامًـا بعالم صنعى ثلاثى الأبعاد، يتم توليده بواسطة الحاسب، يولـد شـعور الانغـماس أو الغمـر أو التواجد - لدى مستخدم الواقع الافتراضى - فعلا داخل هذا العالم، والارتباط به.

الـشكل الآخـر الـذى لـيس مـن الواقـع الافـتراضى، لكنـه ينـدرج تحـت دراسـات الواقـع الافتراضى، هو الواقع المعـزز (أو المـدمج) Augmented Reality، فى الواقـع المعـزز، لا يـزال المستخدم قادرًا على النظر إلى العالم الحقيقى من حولـه، لكنـه يرتـدى خـوذة، يـتم إسـقاط المعلومات الإضافية عليها.

فى الوقت الراهن يستخدم مـصطلح البيئـة الافتراضـية (VE) Virtual Environment - على الأرجح - للإشارة إلى الواقع الافتراضى، وقد استخدمت أسـماء أخـرى للإشـارة إلى الواقـع الافـتراضى، إضـافة إلى اسـم البيئـات الافتراضـية، فقـد اسـتخدم مـصطلح الفـضاء الـسبرانى Cyberspace، الذى صاغه وليم جيبسون William Gibson، مؤلف الخيـال العلمـى، كـما استخدم أيضًا اسم الواقع الاصطناعى، واسم الوجود عن بعد Telepresence.

باستبعاد التناقض بين المسميات المختلفة يبقى المفهوم، ليعبر عـن اسـتخدام الحاسـبات؛ لإنشاء محاكاة عالم ثلاثى الأبعاد، يتمكن المستخدم من التفاعل والتعامـل معـه واستكـشافه، بينما يبقى على شعور، بأنه كما لو كان موجودًا فى هذا العالم، وقد صمم العلماء والمهندسون عشرات من الأجهزة والتطبيقات لتحقيق هذا الهدف.

تختلف الآراء حول مـا تـشكله بالـضبط تجربـة وممارسـة الواقـع الافـتراضى، لكـن هـذه الممارسة يجب - بصفة عامة - أن تشمل الآتى:

- صـور ثلاثيـة الأبعـاد تبـدو بـالحجم الـواقعى فى الحيـاة Life-sized مـن منظـور المستخدم.
- قدرة تتبع تحركات المستخدم، وخاصة بالنسبة للرأس والعين، وبالمقابل تعديل عرض الصور على المستخدم؛ لتعكس التغير فى المنظور.

تاريخ الواقع الافتراضى:

عندما يدخل شخص إلى الواقـع الافـتراضى فإنـه يـترك الحاسـب وراء ظهـره، ولا تصبح الرؤية قاصرة على نافذة أو إطار شاشة الحاسب، التى يمكـن مـن خلالهـا أن يشاهد العالم الافتراضى، ففى هذه اللحظات يصبح المستخدم كما لو كان فى داخـل

الحاسب تمامًا، ويمكن للمستخدم أن يتفاعل بشكل مباشر، مع عناصر العالم الذى يصنعه الحاسب، ويمكنه الانتقال بسهولة خلال هذا العالم وتغييره.

مضى على تاريخ الواقع الافتراضى زمنًا أطول، مما يعتقد معظم الناس، فقد ظهرت الأعمال الأدبية فى الخيال العلمى، واستخدمت مصطلحات تنبئ عن شكل عالم افتراضى، إلا أن الأجهزة بدأت فى القرن العشرين، ففى الستينيات تمكن إيفان ساذرلاند من بناء عارضة مثبتة على الرأس HMD (خوذة) موصولة بالحاسب.

كانت الخوذة إطارًا سلكيًا مكعب الشكل، وبسيطة، أطلق عليها اسم سيف ديموقليس Sword of Damocles (مسلط على الرقاب)، يعزى الاسم إلى القضبان المعلقة من سقف الشكل المكعب، وهى قضبان تستخدم لتتبع حركة الرأس ودعم وزن الخوذة الضخمة، واستخدمت هذه الخوذة صمام أشعة المهبط Cathode Ray Tube CRT فى شاشة صغيرة؛ لعرض الصور أحادية امتداد المدى Monoscopic.

فى عام 1970، قام ساذرلاند بتطوير الخوذة فى جامعة ولاية يوتا، وبعد أن كانت تعرض صورة أحادية امتداد المدى، أصبحت قادرة على عرض صور مجسمة Stereoscopic، ومع استخدام الجيروسكوبات على الخوذة أصبحت أكثر استقرارًا، وأقل وزنًا، إلى جانب تحسينات إضافية دخلت على أنظمة الحاسب.

فى نفس الوقت تقريبًا تم تطوير مكان الفيديو VIDEOPLACE على يد مايرون كروجر Myron Kreuger، وهو شكل من أشكال الواقع المسقط Projected Reality، باستخدام شاشة كبيرة أمام المستخدم، يعرض عليها ظل المستخدم، ويمكن التعامل مع المشهد فى الفراغ، وكان بالإمكان أيضًا عرض عديد من الناس على نفس الشاشة (بداية شكل أولى لدعم الحاسب لبيئة العمل التعاونى المشترك Computer Supported Collaborative Work (CSCW) فى الواقع الافتراضى، كما كان من الممكن أيضًا عرض الخطوط العريضة للحيوانات الصغيرة والمخلوقات فى هذه البيئة، وقد استخدمت المخلوقات لتمكين المستخدمين من التفاعل مع الحاسب وبيئته.

فى نفس الفترة كانت شركة بوينج Boeing تقوم بتجربة الواقع المعزز (المدمج) Augmented Reality تحت فكرة مساعدة ميكانيكى الصيانة، عندما يعمل على صيانة محركات طائرة، مع نوع من أجهزة الأشعة السينية X-Ray، ومراجع الكتب للإصلاح والصيانة، ويتمكن الميكانيكى من رؤية ما بداخل المحرك، ويستطيع الحاسب أن يشير إلى بعض الأجزاء، ولا يزال هذا الأسلوب مستخدمًا لمساعدة الميكانيكى فى إصلاح الآلات المعقدة.

عندما أدركت الصناعات العسكرية مزايا الواقع الافتراضى ساهمت فى بحوث التطوير والاستخدام، وفى عام 1982 قام توماس فيرنيز Thomas Furness بتطوير خوذة عالية الدقة بحوالى 2000 خط مسح على الشاشة، بما يعادل تقريبًا أربعة أضعاف دقة التلفزيون، باستخدام صمام أشعة مهبط صغير، وباستخدام الخوذة يتمكن الطيار من مشاهدة تمثيل رمزى للعالم، وقد حافظت الأجهزة العسكرية على سرية تكنولوجيا الواقع الافتراضى لفترة طويلة.

فى بداية ثمانينيات القرن العشرين، وضعت أفكار كل من فيرنيز وساذرلاند فى طريق وكالة ناسا من أجل الاستخدام، واستخدمت شاشة عرض البلورة السائلة LCD؛ لبناء شاشات عارضة الرأس HMD، مع استخدام مستشعرات تعقب دقيقة لتتبع حركة الرأس، وكانت هذه أول عارضة رأس HMD باستخدام التكنولوجيا الرخيصة (تتكلف أقل من 2000 دولار).

بين الثمانينيات والتسعينيات من القرن العشرين كانت كل الأشياء المعروفة تختفى ويظهر بدلا منها أشياء جديدة أقوى وأسرع وأصغر حجمًا، وأكبر قدرة، وأعلى إمكانية، وأرخص سعرًا، وتطورت نظم وبرامج وأدوات إدارة العرض والأقراص عالية السعة، بملفات صور وصوت وحركة، وقدرات ضغط، وسرعات أعلى، وأصبحت الأجهزة شائعة الاستخدام فى المكتب والمنزل والرحلات، وأتاحت لها وسائل الاتصال إمكانات التواصل مع العمل والعالم والتسويق، ومباشرة الصفقات، وأصبحت الوسائط المتعددة من أكثر أنشطة الحاسب استخدامًا،

واشتملت على أدوات، أتاحتها التطورات واحتياجات الإنسان والاستثمارات، فى مجال النظم السمعية والمرئية والاتصالات ونظم الشبكات.

فى عام 1983 تمكن زيمرمان مع لانيير من تكوين شركة فى بى إل VPL، التى كانت من أوائل شركات بناء معدات الواقع الافتراضى بصناعة قفاز البيانات DataGlove ™، ثم بدأ ظهور مزيد من الشركات الصغيرة التى بدأت إنتاج معدات الواقع الافتراضى، وأصبح من المتاح شراء معدات منفردة، أو نظم كاملة للواقع الافتراضى، تتكون من حاسب وخوذة وقفازات وأجهزة تعقب، وكما هو الحال مع معظم التقنيات الجديدة، فقد كان مربحًا للغاية فى البداية بيع هذه المعدات.

بعد عامين، بدأ بناء مكتبات برمجية، يمكن استخدامها لبناء التطبيقات، ومن أشهر وأهم تلك المكتبات التى تستخدم على نطاق واسع، مكتبة طاقم الأدوات WorldToolKit، من إنتاج سينس Sense8، وأدى توافر طاقم أدوات مكتبة الواقع الافتراضى إلى تمكين الباحثين من استخدام الواقع الافتراضى فى مهام محددة، مثل استخدام الواقع الافتراضى للنظر إلى التصوير بالموجات فوق الصوتية، حيث يتم إسقاط التصوير بالموجات فوق الصوتية إلى خوذة يلبسها الطبيب، ويصبح الطبيب قادرًا على النظر إلى داخل المريض، مما يساعد الطبيب فى الحصول على صورة أفضل.

كما تم بحث استخدام مجهر المسح النفقى Scanning Tunneling Microscope والتغذية العكسية الإجبارية Force Feedback فى الشعور بالصور الناتجة عن مجهر المسح النفقى، ويستطيع المستخدم أيضًا إطلاق الليزر على السطح، ورؤية التغيير فورًا.

فى مواقع مختلفة، مثل شركة بوينج، تم اختبار الواقع المعزز؛ للمساعدة فى إصلاح معدات معقدة، فعند النظر إلى الأجسام الفعلية، يقوم الحاسب بإعطاء فكرة مستفيضة حول مختلف الأجزاء داخل الجسم.

كانت معظم التجارب فى البداية تهدف إلى اختبار المعدات، أو استخدام الواقع الافتراضى بشكل عام، حتى بدأت تجارب علماء النفس؛ للحصول على مزيد من البصيرة فى أداء الناس فى الواقع الافتراضى.

عمل خبراء التكنولوجيا والعلوم الإنسانية معًا من أجل فهم طريقة عمل المخ وأجهزة الإحساس، مثل العين والأذن والأنف والجلد والفم وقنوات المحركات والشبكات العصبية والذكاء والإدراك والتطبيقات، التى تعمل معًا من أجل تحقيق كيفية إنشاء واقعية افتراضية.

بدأت بحوث مركز التصور الرسومى والاستخدام (Graphics Visualization and Usability Center) "GVU" لدراسة مجال تفاعل الإنسان والحاسب، وتفسير الرؤية، تحت إشراف جيمس فولى James Foley، وعملت مجموعات مختلفة فى مجال البيئات الافتراضية فى هذا المركز، بقيادة لارى هودجز Larry Hodges فى أكتوبر (تشرين الأول) 1992، ولاحقًا بدأ عرض أول العروض التقديمية، وأصبح من الواضح تحقيق نجاح جديد فى تصور الرسومات، واستخدامها فى هذا المركز، ثم تسارع نمو المجموعة، وتحولت إلى فرق متعددة التخصصات مع الأقسام الأخرى، مع تغذية عكسية سمعية وبصرية، وانضمت إليهم مجموعات من مختلف الجامعات.

بدأ إقلاع الواقع الافتراضى بالمزيد من البحوث والدراسات، وتمكن العديد من الناس من مشاهدة إمكانات الواقع الافتراضى، وزاد عدد وتنوع البحوث فى هذا المجال.

أدوات تكوين الواقع الافتراضى:

تتكون الهندسة المعمارية لنظام الواقع الافتراضى من خمسة أجزاء، هى: (1) أجهزة الإدخال والإخراج. (2) محرك الواقع الافتراضى. (3) البرمجيات وقواعد البيانات. (4) المستخدم. (5) المهمة.

تشـمل أجهـزة الإدخـال والإخـراج I/O: أجهـزة إدخـال المسـتخدم بـأجهزة نظـم تتبـع Tracking، ترصد دائمًا موقع واتجاه رأس المستخدم، وحركـة ذراعـه (كـاميرا، قفـازات، فـأرة ...)، وأجهـزة إخـراج (عارضـة مثبتـة بـالرأس HMD، شاشـات عـرض كبـيرة، أذرع روبـوت، مؤثرات صوتية ...).

تتضمن البرمجيات وقواعد البيانات: برمجيات نمذجة الكائنات الافتراضية، والتـى تشـمل الهندسة، والنسيج، والملمس، والسلوك الذكى، والنمذجة الفيزيائية للصلابة، والجمود، ولدونة السطح، وما إلى ذلك، ومنها عدد من الحزم البرمجية القويـة، مثـل WorldToolKit، وجافـا ثلاثية الأبعاد، ويقوم محـرك الواقـع الافـتراضى بمعالجـة واسـتخدام قواعـد البيانـات؛ لتوليـد إطارات الصور، وتغييرها باستمرار؛ لبناء العالم الافـتراضى، ومتابعـة تفاصـيله (تمثيـل الرسـوم والصور فى العالم الافتراضى)؛ من أجل تصور البيانات وبناء النماذج أو الإظهار.

يعنى الحصول على نموذج Model أو النمذجة، إيجاد البيانات الرقميـة، التـى تعـبر عـن الشكل، وهناك عدة طرق للحصول على النماذج، منها:

1- بناء النماذج، عن طريق برامج التصميم.
2- الحصول على نماذج جاهزة، مثـل أشـكال أشـخاص أو حيوانـات أو كائنـات، وهـى طريقة أسهل من بناء النموذج؛ لكنها محددة بما هو موجود من نماذج جاهزة.
3- الحصول على النمـوذج مباشرة مـن كـائن حقيقـى، عـن طريـق المسـح Scanning عبر أجهزة مسح ثلاثية الأبعاد، أو عـن طريـق جهـاز المـرقم ثلاثى الأبعاد D-Digitizer3، وفى جهاز المسـح أو المـرقم، يقـوم المصـمم

بتمرير الجهاز على كائن حقيقى؛ للحصول على نموذج، كما تفعل شركات تصميم الألعاب الرياضية بمسح أجسام الرياضيين.

تنتج عملية توليد النماذج أحجامًا هائلة من البيانات، مثل صور النظام الشمسى، وصور الأقمار الاصطناعية، ومعلومات شفرة الحمض النووى DNA، ومعلومات نظم المعلومات الجغرافية GIS، ومعلومات الأسواق المالية العالمية.

بعد الحصول على النماذج واكتمال البيانات، تأتى مرحلة تصور البيانات على الشاشة، ويمكن تعريف تصور البيانات Visualization بأنه عملية تحويل ملفات البيانات الرقمية، إلى رسوم حاسب فى الزمن الحقيقى بدقة عالية.

تتألف هذه العملية من نقل البيانات من أرقام إلى مضلعات ثلاثية الأبعاد، ثم تأتى عملية تحويل هذه المضلعات؛ لكى تبدو حقيقية، بإعطائها الصفات اللونية والبصرية الملائمة؛ لتحاكى الواقع، وهذه الخطوة تسمى التجسيم أو التصيير Rendering.

عارضة الرأس (الخوذة):

تعرض العارضة المثبتة على الرأس (الخوذة) (HMD) Head Mounted Display الصور أمام العينين مباشرة فى شاشتى عرض صغيرتين، وتقوم بحوث تطوير هذه الشاشات بتصغير حجمها، وتخفيف وزنها؛ لتبدو فى النهاية كنظارة شمسية.



تستخدم الخوذة من أجل عرض صور العالم الافتراضى، التى ينتجها الحاسب أمام عينى الشخص، وتستخدم القفازات للحصول على معلومات عن حركة

الأصابع، ويوضع جهاز إرسال فى مكان بث إرسال صور الحاسب، بينما يستقبل المستقبل المثبت فى العارضة بث الإرسال، ويقوم الإرسال والاستقبال معًا بتشكيل تتبع الحركة؛ للحصول على معلومات عن الشخص الذى يحتل مكانًا فى العالم الحقيقى.

تتشكل الخوذة باثنتين من شاشات التلفزيون الصغيرة فى الداخل، مع نظام صوتى، وباستخدام نظام بصريات، يشاهد المستخدم صورة مصغرة. يستخدم هذا النظام البصرى للتأكد من إمكانية مشاهدة الصورة من مسافة قريبة، كما يمكن أن يستخدم نظام البصريات أيضًا لتكبير الصورة، ويؤدى هذا النظام البصرى إلى أن تمتلك الصورة بأكملها مجال رؤية بصر المستخدم.

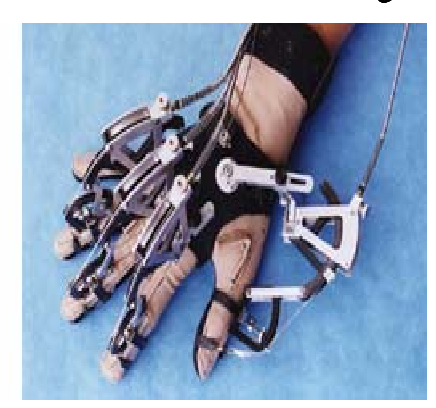
عندما تكون نفس الصورة مقدمة إلى كل عين من العينين، فإنها تسمى صورة أحادية امتداد المدى Monoscopic، فى حين أنه حين تكون لكل عين صورة مختلفة فإنها تكون صورة مجسمة المدى Stereoscopic، وباستخدام الفرق بين الصور يتمكن المستخدم من الحصول على نظرة متعمقة وتصور أعمق.

يحدث التوهم بسبب قيام الحاسب برسم صورتين فى نفس المكان على الشاشة، وهذا يمكن أن يحدث عندما تتم نمذجة اثنين من الأجسام على نفس المكان، ويحدث أيضًا عندما يكون الشيئان قريبين، ويكون الشخص بعيدًا، ولا يعرف الحاسب ما إذا كانت الكائنات فى مقدمة الأخرى، وتكون النتيجة غير محددة، ويؤدى ذلك إلى ومضات لون، يتم التغلب عليها بنظام البصريات.

يتكون العالم الذى يقوم الحاسب بإنتاجه من مضلعات ملونة، وتوضع الصورة بعد ذلك على المضلع، وتمتد حتى تناسب المضلع، ويمكن أيضًا استخدام صور ملونة لتلوين المضلعات، يسمى هذا الأسلوب برسم الخرائط النسيجيةTexture Mapping، وعندما يكون هناك مصادر ضوء فى العالم المولد باستخدام الحاسب، مثل الشمس، يمكن استخدام تقنية تغيير ألوان المضلعات، وفقًا لمكان مصدر الضوء، هذا الأسلوب فى الظلال والتظليل يساعد على جعل العالم يبدو أكثر واقعية.

تستخدم أجهزة التتبع لمعرفة مكان واتجاه رؤية وحركة رأس الشخص فى العالم الحقيقى، وهى المعلومات الحقيقية عن المكان، والتى تستخدم بعد ذلك فى العالم الافتراضى؛ لتعديل المنظر الناتج من الحاسب، ويتم وضع جهاز الاستقبال على الخوذة، وبهذه الطريقة، كلما حرك الشخص رأسه فى العالم الواقعى سيتغير العالم الافتراضى وفقًا لذلك.

غالبًا ما يوضع المستقبل الثانى على قفاز البيانات CyberGloveTM، وبهذه الطريقة يمكن معرفة مكان اليد فى العالم الحقيقى، ومرة أخرى تستخدم هذه المعلومات فى العالم الافتراضى.

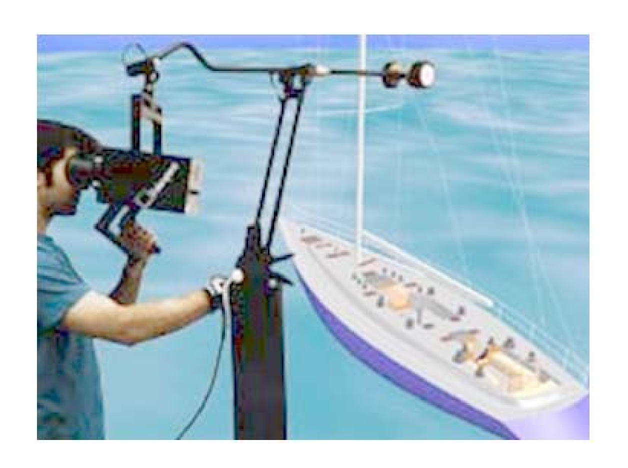




قام الباحثون بتكبير صور جسيمات متناهية الصغر بأبعاد النانوميتر (جزء من بليون من المتر)، مثل البكتيريا والفيروسات والجزيئات إلى أحجام كبيرة، عن طريق تقنيات رؤية ثلاثية الأبعاد، باستخدام مجهر ماسح النانو (نانومانيبيولاتور)، الذى يستخدم طرق مسح السطح، وعرض النتيجة بصورة مجسمة ثلاثية الأبعاد، يمكن تكبيرها.

المنظار متعدد الاتجاهات:

المنظار متعدد الاتجاهات أو منظار المرقاب المحيطى (المنظار) - Binocular Omni Orientation Monitor (BOOM) هو نظام عرض مجسم بشاشات، ونظام ضوئى فى صندوق، يتصل بذراع متعدد التوصيلات.

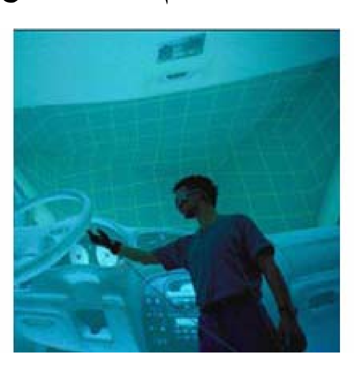


عندما ينظر المستخدم من خلال فتحات الصندوق يرى العالم الافتراضى، وبإمكانه توجيه الصندوق إلى أى اتجاه، تسمح به سعة المعالجة الموجودة فى الأداة، وتتم عملية تعقب الرأس، من خلال مجسات فى توصيلات الذراع الذى يحمل الصندوق، وقد اختفى المنظار نتيجة تحسن أجهزة الخوذة والنظم القائمة على الإسقاط، مثل كهف البيئة الافتراضية.

كهف البيئة الافتراضية:

كهف البيئات الافتراضية التلقائية CAVE نظم صور تعطى إيحاء الغمر، من خلال عرض صور مجسمة على جدران وأرض مكعب بحجم غرفة، ويستطيع عدد من الأشخاص الذين يرتدون النظارات دخول الكهف والتجول فيه، ويقوم نظام التعقب بمتابعة حركات الرأس باستمرار؛ من أجل ضبط العرض المجسم، حسب موضع واتجاه نظر الشخص.







قامت جامعة إلينوى شيكاغو بتصميم أول كهف عرض، باستخدام تقنيات الإسقاط الخلفى لعرض الصور على جدران وسقف غرفة صغيرة، ويمكن أن يتحرك المستخدمون حولها فى عرض الكهف، مع ارتداء نظارات خاصة؛ لإنجاز الانتقال الوهمى خلال البيئة الافتراضية، وتساعد عروض الكهف على إعطاء المستخدمين مجال رؤية أوسع بكثير؛ مما يساعد على الغمر، كما أنها تتيح أيضًا تبادل الخبرات لمجموعة من الناس فى نفس الوقت، على الرغم من أن العرض سيكون مسار تتبع وجهة نظر مستخدم واحد فقط، ومعنى ذلك أن الآخرين الموجودين فى الغرفة سيكونون من المراقبين السلبيين. عروض الكهف عالية التكلفة، وتتطلب فضاء أوسع، من غيرها من النظم الافتراضية الأخرى.

نظم التتبع والإدخال:

تقوم أجهزة التتبع Tracking برصد أو تتبع أو تعقب موضع المستخدم واتجاه زوايا الرؤية وحركة الرأس وحركات الأصابع، وهى عملية تعتمد على المحسات Sensors، والتتبع الضوئى، واستخدام الموجات فوق الصوتية، ومنها قفاز تتبع وتعقب حركة اليد والأصابع.

نظم التتبع نظم وثيقة الصلة مع تكنولوجيا العرض، وتقوم نظم التتبع بتحليل الاتجاهات من وجهة نظر المستخدم (موقع المستخدم ومكان واتجاه النظر... إلخ)؛ حتى يتمكن نظام الحاسب من إرسال الصور الصحيحة إلى شاشة العرض.

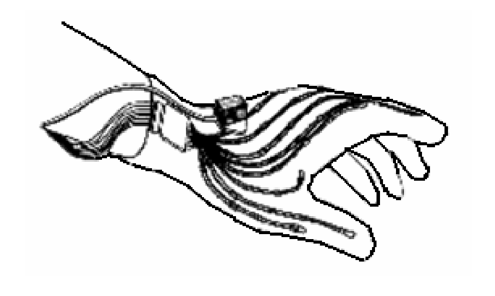
تتطلب معظم نظم التتبع ربط المستخدم مع الكابلات الموصولة مع وحدة معالجة مركزية؛ مما يحد من مجموعة التحركات التى يمكن أن تتاح لهذا المستخدم، وتميل تطورات تقنيات التتبع إلى التخلف عن تطورات تكنولوجيات الواقع الافتراضى الأخرى؛ لأن سوق التكنولوجيا يركز أساسًا على الواقع الافتراضى، دون مطالب من تخصصات أخرى، أو تطبيقات خاصة بالتتبع، كما لا يوجد كثير من الاهتمام فى تطوير طرق جديدة لتتبع حركات المستخدم ووجهة نظره.

أجهزة الإدخال أيضًا أجهزة مهمة فى نظم الواقع الافتراضى، حاليًا هناك أجهزة إدخال متعددة، تتراوح بين: مجموعة أجهزة تحكم مع اثنين أو ثلاثة أزرار، وقفازات إلكترونية، وبرمجيات التعرف الصوتى، ولا يوجد معيار قياسى بالنسبة لنظم التحكم، وتستمر جهود العلماء والمهندسين فى استكشاف السبل الكفيلة بجعل المستخدم يقوم بالإدخال عبر المدخلات الطبيعية قدر الإمكان؛ لزيادة الإحساس بالتواجد البعدى Telepresence، ومن أمثلة أجهزة الإدخال الأكثر شيوعًا:

مقود عصا اللعب Joystick، كرات القوة وكرات التعقبForce balls/tracking balls، صولجان التحكم Controller wands، قفازات بيانات Datagloves، تعرف الصوت Voice recognition، اقتفاء الحركة ورداء الجسم Motion trackers/bodysuits.

التكسية السلبية إحدى الطرق التى يستخدمها مطور البيئة الافتراضية لتعزيز وتحسين التفاعلية، وتعنى التكسية السلبية كائنات أجسام حقيقية فى حيز الفضاء المادى، وهى مخططة ككائنات افتراضية فى الفضاء الافتراضى.

يرتدى المستخدمون الخوذة أو ما شابه ذلك من عارضات محمولة، بينما يكونون فى حيز الفضاء المادى، وعندما ينظرون فى اتجاه الكائنات المادية، فإنهم سوف يرون التمثيل الافتراضى لهذه الكائنات فى أجهزة العرض، وعندما يقتربون من أحد هذه الكائنات، ويحاولون لمسه، فإنهم يواجهون الكائن الحقيقى فى حيز الفضاء المادى، ويبدو أى شىء يقوم المستخدم بفعله مع هذه الكائنات فى حيز الفضاء الحقيقى، وكأنه فعل ينعكس على هذه الكائنات الافتراضية فى حيز الفضاء الافتراضى.



داخل القفازات قطع صغيرة من المعدن، قادرة على استشعار انحناء الأصابع، وتستخدم للحصول على معلومات كل إصبع، وباستخدام هذه المعلومات فمن الممكن معرفة زاوية كل مفصل فى اليد، وتؤدى معرفة هذه المعلومات عن مختلف المفاصل إلى إمكانية التعرف على إشارات وحركات اليد، ومن هذه الإشارات والحركات الأكثر أهمية، حركة المسك، وتجميع قبضة اليد، وإشارة الإيماء، وتوجيه الإصبع فى اتجاه يرغب المستخدم للطيران فيه.

لا تستخدم فقط ردود الفعل والتغذية العكسية السمعية والبصرية فى الواقع الافتراضى، بل من الممكن أيضًا دفع المستخدم عندما يقوم بضرب أو دفع كائن أو جسم، فيما يسمى بالتغذية العكسية الإجبارية Force feedback، وباستخدام هذه التقنية يمكن للمستخدم أن يشعر بالأشياء فى العالم الافتراضى.

يحاول العلماء أيضًا استكشاف إمكانية تطوير استخدام أجهزة الاستشعار العضوية (البيولوجية)؛ لاستخدامها فى الواقع الافتراضى، حيث يمكن لأجهزة الاستشعار العضوية كشف وتفسير نشاط أعصاب وعضلات الجسم، ومع مثل أجهزة الاستشعار العضوية التى تكون سليمة المعايرة، يمكن للحاسب تفسير كيفية حركة المستخدم فى حيز الفضاء الفيزيائى، وترجمة ذلك إلى التحركات المقابلة فى الفضاء الافتراضى، ويمكن أن توضع أجهزة الاستشعار البيولوجية مباشرة على جلد المستخدم، أو يمكن أن تكون قفازات يضعها المستخدم فى يده أو رداء يلبسه، إلا أن القيد الذى يقيد استخدام رداء الجسم، هو أنه يجب أن يكون مخصصًا لكل مستخدم؛ حتى تتناسب أجهزة الاستشعار بشكل سليم مع جسم المستخدم.

بيئة الواقع الافتراضى:

يجب أن يكون أى خرج حسى ناتج من نظام البيئة الافتراضية مضبوطًا فى الوقت الحقيقى، كلما استكشف المستخدم هذه البيئة، تتضمن البيئة بالإضافة إلى التجسيد البصرى مؤثرات صوتية ثلاثية الأبعاد مجسمة، تقنع المستخدم بأن توجيه الصوت يتحول بطريقة طبيعية، كلما قام المستخدم بأية مناورة خلال هذه البيئة.

يجب أن يكون تحفيز ومحاكاة العناصر الحسية متسقًا؛ حتى يمكن للمستخدم الشعور بالغمر والانغماس فى البيئة الافتراضية، فإذا عرضت البيئة الافتراضية مشهدًا ساكنًا هادئًا أمام شخص مغمور فى بيئة افتراضية، وانغمس الشخص تمامًا فى المشهد، فإنه لن يتوقع أن يشعر بقوة رياح عاصفة هوجاء فى مثل هذا الجو الهادئ، وبالمثل فإنه إذا انغمس فى بيئة وسط إعصار، فلن يتوقع أن يشعر بهبوب النسيم العليل، أو أن يشم أو يبحث عن رائحة الورود.

يسمى الوقت المنقضى فى الفترة بين قيام المستخدم بالتصرف والفعل، وبين الوقت الذى تعكس فيه البيئة الافتراضية هذا الفعل، باسم وقت الكمون، وعادة ما يشير الكمون إلى التأخير بين وقت تحريك المستخدم رأسه، أو تحريك عينيه، والتغيير فى عرض المنظر الذى يراه أمامه، ويمكن أن يستخدم هذا المصطلح أيضًا للتعبير عن تأخر النواتج الحسية الأخرى.

تبين دراسات محاكيات الطيران، إلى أن البشر لا يمكنهم اكتشاف الكمون (أو الإحساس به) عندما يزيد وقته عن 50 مللى ثانية، عندما يشعر المستخدم بالوقت المنقضى (الكمون)، فإن هذا يسبب له أن يدرك أنه يعيش بيئة مصطنعة يحدث فيها هذا الذى يجرى أمام عينيه، ويفضى هذا إلى القضاء على الإحساس بالغمر فى البيئة الافتراضية.

تبدأ المعاناة فى تجربة الغمر، عندما يشعر المستخدم بالانتباه وإدراك العالم الواقعى الحقيقى المحيط به، ذلك أن تجربة الغمر الحقيقية تجعل المستخدم ينسى تمامًا الواقع الذى يحيط به، كما تتسبب أيضًا فى جعل الحاسب كيانًا غير موجود بشكل فعال بالنسبة إلى المستخدم، ومن أجل الوصول إلى الهدف الحقيقى من الغمر، يجب على المطور استخدام طرق إدخال أقرب ما يمكن إلى الطبيعية، وأكثر الأساليب الطبيعية بالنسبة للمستخدمين، وطالما كان المستخدم مهتمًا ومدركًا لجهاز التفاعل، فإنه لا يكون مغمورًا حقًا على نحو صواب.

تفاعلية الواقع الافتراضى:

الغمر داخل البيئة الافتراضية هو مجرد شىء واحد، لكن بالنسبة لإمكانية جعل المستخدم يشعر حقًا بالانغماس والانخراط فى هذه البيئة، فيجب أن يكون هناك أيضًا عنصر التفاعل.

كانت أوائل تطبيقات استخدام نظم تكنولوجيا الواقع الافتراضى تسمح للمستخدم بتجربة سلبية نسبيًّا، ففى أثناء ارتداء عارضة الرأس المثبتة HMD على شكل خوذة فوق الرأس، يستطيع المستخدم مشاهدة أفلام مسجلة من قبل، وبينما يقوم بالجلوس على مقعد حركة، يمكنه مشاهدة الفيلم كلما قام النظام بتعريضه لمنظومة محاكاة ومحفزات متعددة، مثل دفع الهواء لمحاكاة الرياح، وفى حين أن المستخدم يشعر بشعور الغمر، فإن التفاعلية تقتصر على تحويل نظره للنظر فيما حوله، كما أن المسارات كانت محددة سلفًا وثابتة لا تتغير. على سبيل المثال، تتواجد أجهزة افتراضية تستخدم نفس التكنولوجيا، كما فى الكبسولة الفضائية الجبلية، التى تمثل فضاء الجبال والدخول إلى المحاكى لركوب افتراضى، ومع أن النظام هو نظام غمر، لكن ليس هناك أى تفاعل؛ ولذلك فهو ليس مثالا حقيقيًّا للبيئة الافتراضية.

تعتمد التفاعلية على عوامل السرعة Speed، والمدى Range، والمخطط Mapping. السرعة معدل إدماج تصرفات وإجراءات المستخدم فى نموذج الحاسب، وتنعكس فى شكل يستطيع المستخدم تصوره، ويشير المدى إلى كم النتائج المحتملة التى يمكن أن تنشأ عن أية إجراءات خاصة من أى تصرف للمستخدم، بينما المخطط هو قدرة النظام على إنتاج النتائج الطبيعية فى الاستجابة لتصرفات المستخدم.

الملاحة داخل البيئة الافتراضية نوع من التفاعل، وإذا كان بمقدور المستخدم أن يقوم بتوجيه التنقل الذى يقوم به داخل البيئة الافتراضية، فإن هذا التنقل تجربة تفاعلية، وتشمل معظم البيئات الافتراضية أشكالا أخرى من التفاعل؛ حتى لا ينتاب المستخدم الضجر بسهولة، بعد دقائق قليلة فقط من الاستكشاف.

يؤدى سوء تصميم التفاعل إلى تقليل شعور الغمر، فى حين أن إيجاد سبل انخراط المستخدمين، يمكن أن يزيد من هذا الشعور، وعندما تكون البيئة الافتراضية مثيرة وقابلة للانخراط فيها، فإن ذلك يؤدى إلى زيادة استعداد المستخدم؛ لتعليق أو وقف شعور عدم التصديق، ويصبح مغمورًا فى هذه البيئة.

كما أن التفاعلية الصحيحة تشـمل أيضًـا الـتمكن مـن تعـديل البيئـة، وتسـتجيب البيئـة الافتراضية الجيدة مع تصرفات وأفعال المستخدم بشكل يولـد الشـعور، حتـى لـو كـان هـذا الشعور لا يقع فقط إلا ضمن مجال البيئة الافتراضية، وإذا كانـت تغـيرات البيئـة الافتراضـية بطريقة لا يمكن التنبؤ بها، فسوف تخاطر بتعطيـل وإزعـاج إحسـاس المسـتخدم فى التواجـد البعدى Telepresence.

اكتشف المطورون أن المستخدمين يشعرون بشعور أقوى للتواجـد البعيـد، عنـدما يكـون التفاعل سهلا ومثيرًا للاهتمام، حتى لو كانت البيئة الافتراضـية تفتقـر إلى واقعيـة الصـور، فى حين أن البيئـات الواقعيـة جـدًّا، التـى تفتقـر إلى فـرص للتفاعـل، تسـبب فقـد المسـتخدمين الاهتمام بسرعة نسبيًّا.

ألعاب الواقع الافتراضى:

سـوف تـدفع صـناعة الترفيـه والألعـاب تطـوير معظـم تكنولوجيـات الواقـع الافـتراضى، وتجعلها تمضى قدمًا؛ فقد أسهمت صناعة ألعـاب الفيـديو بصـفة خاصـة، فى تطـوير قـدرات رسوم وصوتيات الحاسب، وهو أيضًا ما يدفع قدرات المهندسـين والمصـممين إلى دمجهـا مـع تصميمات نظم الواقع الافتراضى، ويمكن أن تستخدم أجهزة ألعاب تلقى اهتمامًا خاصًّا، مثـل صولجان التحكم، فهو ليس مجرد أداة تحكم متاحة على نطـاق تجـارى، مـع بعـض قـدرات التتبع، لكنه أيضًا جهاز تحكم متاح بأسعار معقولة، ويناسب الذين لا يقومون عـادة بلعـب ألعاب الفيديو، وبما أن أجهزة التتبع وأجهزة الإدخـال هـما مـن المجـالات الأساسـية فى نظـم تكنولوجيات الواقع الافتراضى، التى تقبع وراء التكنولوجيات الأخرى - فـإن هـذا يجعـل مـن مثل هذه الأجهزة المستخدمة فى التحكم، موجة جديدة مـن التقـدم التكنولـوجى المفيـد فى نظم الواقع الافتراضى.

فى نفس الوقت حول المبرمجون شـبكة الإنترنـت إلى حيـز ثـلاثى الأبعـاد، مـن الفضاء الافـتراضى بالملاحـة، مـن خـلال المنـاظر الطبيعيـة الافتراضـية، والوصـول

إلى المعلومات والألعاب والترفيه، وتأخذ مواقع ويب شكلًا ثلاثى الأبعاد فى المكان، وتسمح للمستخدمين باستكشاف أكثر من ذى قبل على نحو حرفى.

وعود تطبيقات الواقع الافتراضى:

قام بعض المهندسين المعماريين بإنشاء نماذج افتراضية لمخطط البناء؛ حتى يتمكن الناس من السير خلال هيكل البناء قبل تنفيذه، ويمكن للزبائن التحرك فى جميع أنحاء الممرات، والانتقال بين الحجرات والشرفات والأماكن الداخلية والخارجية، وطرح أسئلة، أو اقتراح تعديلات على التصميم، ويمكن أن توفر النماذج الافتراضية فكرة أكثر دقة، عن كيفية الانتقال خلال المبنى؛ مما يجعل الزائر يشعر أنه أكثر من مجرد نموذج مصغر للبناء.

مع الواقع الافتراضى سيتمكن المهندس المعمارى من لقاء موكليه، واضعًا على طاولة الاجتماعات مجموعة أوراق التخطيط والرسومات الهندسية؛ ليعرض عليهم شكل تصميم المبنى النهائى، وبعد سماع الآراء والتصورات، التى يحلم بها كل واحد من هؤلاء، يقوم المهندس بوضع التصميم.

بعد ذلك، يتحول المهندس المعمارى إلى موكليه قائلا: هل يمكن أن تسمحوا بعرض البناء مع المناظر الطبيعية التى اخترناها؟ وعلى الفور سيقدم إلى كل واحد منهم جهاز عرض صغير، محمول باليد، يتطلع من خلاله إلى تصميم المبنى وموقعه، ويشاهد خريطة ثلاثية الأبعاد للنموذج الافتراضى للمبنى، الذى يقع وسط الأشجار، وتمر إلى جواره جداول الماء المتدفقة، ويمكن لكل واحد منهم أن يرى نموذج البناء من منظور خاص به، وأن يتحرك حوله؛ للحصول على معلومات أفضل، وتأمل مختلف الميزات، وهندسة المناظر الطبيعية المحيطة بهذا البناء.

مع هذا النموذج الافتراضى الذى يمتد فوق نموذج عالم يبدو حقيقيًا، فسوف يتمكن هؤلاء الزوار أيضًا من أن يرى كل منهم الآخر فى هذا العالم الافتراضى، كما يمكنهم الاتصال - بطبيعة الحال - وتناول الآراء حول التغييرات التى يود كل واحد منهم وضعها موضع التنفيذ.

بعد دقائق يستطيع المهندس المعمارى أن يقول إنه يرغب فى أن يمعنوا النظر إلى فضاء داخل المبنى؛ حتى يشاهد كل منهم المبنى من الداخل، ويتأمل ألوان الجدار ونقوش الحوائط والأسقف والإضاءة، والتجهيزات الممدودة فى داخل البناء.





مع مجرد الضغط على زر، سيتمكن العملاء من التحول إلى التجوال فى داخل النموذج الافتراضى، ويصبحون بالكامل فى واقع افتراضى، بالغمر داخل مسرح بحجم الحياة الحقيقية، وهم قادرون على التحرك بسهولة، عن طريق المدخل الرئيسى؛ لمعاينة المبنى من وجهة نظر جديدة، كما لو كانوا يعيشون فى داخله.

بعد استطلاع شكل المبنى الجديد وتجهيزاته، يمكنهم العودة إلى العالم الحقيقى؛ لوضع خطة حقيقية للبناء، ومناقشة التغييرات التى يريدها كل واحد منهم.

فى هذا الإطار سيتمكن المهندس المعمارى من الانتقال بموكليه بسلاسة بين الواقع والواقع الافتراضى بالغمر، حين يمكنهم التعاون أثناء مهمة التجوال، وعلى الرغم من أن ذلك الأمر يبدو أمامنا فى الوقت الحاضر بعيد المنال، إلا أنه يمكن تمثيل عرض لهذا التطبيق فى الوقت الراهن، مع نوع جديد من واجهة تفاعل الواقع المختلط، التى تم تطويرها حاليًا تحت مسمى الكتاب السحرى.

كلما استمرت تقنيات الواقع الافتراضى فى التطور، فإن تطبيقات الواقع الافتراضى تزيد وتصبح غير محدودة، ومن المفترض أن يقوم الواقع الافتراضى بإعادة تشكيل التفاعل بين الناس وتكنولوجيا المعلومات، من خلال توفير وسائل جديدة لإيصال المعلومات والاتصالات، وتصور العمليات، والإبداع والتعبير عن الأفكار.

يمكن أن تمثل البيئة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، أى عالم من العوالم ثلاثية الأبعاد، سواء أكان هذا العالم حقيقيًّا أو مجردًا، يشمل ذلك نظمًا حقيقية، مثل المبانى والمناظر الطبيعية، وما تحت الأرض من حطام السفن، والمركبات وسفن الفضاء، والحفريات الأثرية، والتشريح البشرى، والمنحوتات، وإعادة بناء مسرح الجريمة، والنظم الشمسية، وما إلى ذلك.

ما يمكن أن يحظى باهتمام خاص فى تمثل البيئة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، هو التمثيل البصرى والحسى للنظم المجردة، مثل: المجالات المغناطيسية والكهربية، والتدفق المضطرب والدوامات، والهياكل الجزيئية، ونماذج النظم الرياضية، والصوتيات، وسلوك سوق الأسهم، وكثافة السكان، وتدفق المعلومات، ويمكن تصور أى نظام، بما فى ذلك النظم الإبداعية والفنية، وأعمال الطبيعة المجردة.

تشمل التطبيقات المفيدة فى الواقع الافتراضى: التدريب فى مختلف المجالات (العسكرية والطبية والتعليمية، وتشغيل المعدات، والألعاب الرياضية ... إلخ)، والتعليم، والتصميم والتقييم (النموذج الافتراضى الأولى)، والهندسة المعمارية، والعوامل البشرية والدراسات الإنسانية، ومحاكاة التجمع والمتواليات، ومهام الصيانة، وتقديم المساعدة للمعوقين، ودراسة ومعالجة أنواع الرهاب (مثل الخوف من الارتفاع والطيران)، والترفيه، والكثير.

يمكن أن تكون العوالم الافتراضية متحركة، وتفاعلية، ويمكن تقاسمها أو المشاركة فيها، ويمكن أن تتعرض للسلوك والأداء الوظيفى. على سبيل المثال تعرض الأشكال التالية نظمًا حقيقية ومجردة من عوالم افتراضية، مثل تمثيل ستاد ميتشيجان (المصدر: http://www-vrl.umich.edu/intro/stadium_web.jpg)، وهيكل تدفق (المصدر: http://www-vrl.umich.edu/intro/flowstructure_web.gif).



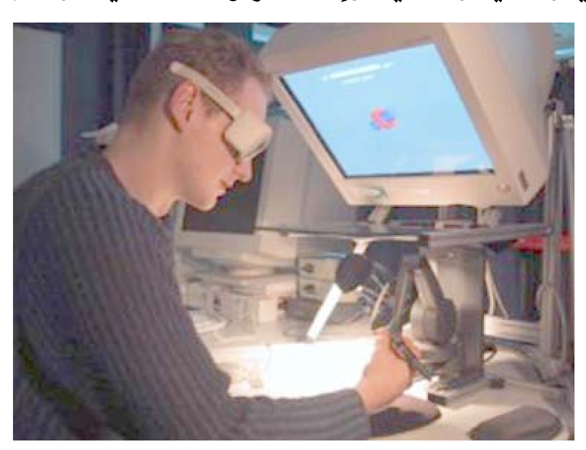


هناك من يرى أنه لن يمر وقت طويل قبل أن يصبح من الصعب فصل الواقع الافتراضى عن واقع الحياة اليومية؛ فقد بدأ كثير من الناس يعيشون الواقع الافتراضى، والمعارك التى تدور رحاها عبر محطات اللعب، بالتفاعل بين اللاعب واللعبة، وبرامج وألعاب التسلية السحرية، التى تدور فى عالم الواقع الافتراضى الرقمى، والألعاب عبر الإنترنت بين لاعبين متعددين.

من المنظور الحالى لقدرات أنظمة الواقع الافتراضى - وهى قدرات مرتبطة بالمستوى المتاح من التكنولوجيا - فإن للواقع الافتراضى مزايا، منها:

- توفير نفقات إنشاء أنظمة حقيقية.
- محاكاة أنظمة، يحول البعد أو الخطورة دون ارتيادها.
- محاكاة أنظمة، تفرض الظروف ضرورة التواجد بداخلها قبل إنشائها فعليًّا، مثل المبانى والسيارات والسفن والطائرات وسفن الفضاء.
- محاكاة أنظمة معقدة صعبة الإنشاء أو غير مستقرة، مثل المفاعلات النووية، والهندسة الوراثية، والمجالات الكهرومغناطيسية.
- محاكاة أنظمة يصعب التواجد بقربها أو بداخلها، مثل البراكين والزلازل، وتسخير التفاعل معها؛ لتعظيم فرص فهم أدائها لوظائفها.
- الاقتراب من عوالم ضئيلة جدًّا، مثل الذرات والجزيئات، أو كبيرة جدًّا، مثل الأجرام السماوية، وزيادة التفاعل معها، عن طريق تمثيلها فراغيًّا بنسب وأبعاد محسوسة.

- تتيح تقنيات الواقع الافتراضى إمكانيات جديدة للتعليم والتدريب والنشر والتوزيع، فإذا كانت وسائل الاتصال السمعية والبصرية قد حققت الاتصال المكانى، وإمكانية التسجيل والحفظ والنقل، فإن تقنيات الواقع الافتراضى تحقق اتصالًا من نوع جديد؛ زمانيًّا ومكانيًّا، وتفاعلية، وإعادة عرض أنماط الحياة، وممارسة وخبرة تجربة.



اليوم، يمكن إدارة معظم نظم البيئة الافتراضية وتشغيلها فى حاسبات شخصية عادية بعد تطور الحاسب الشخصى، بما يكفى لتشغيل وتطوير برمجيات تهيئة البيئات الافتراضية، كما أصبح ممكنًا معالجة الرسومات بمعالجات قوية، تتولاها بطاقات رسومية مزودة بمعالجات ونظم تسريع، مصممة أصلا للتعامل مع الألعاب؛ مما جعلها قادرة على أداء مهام تشغيل الرسومات المتقدمة للبيئة الافتراضية.

تحتاج نظم البيئة الافتراضية إلى طريقة عرض الصور على المستخدم، وتستخدم الكثير من هذه النظم خوذة رأس، تحتوى على سماعات وشاشتين، بمعدل شاشة واحدة لكل عين، وتقوم الصور بدورها بإنشاء أثر التجسيم، وإعطاء وهم العمق، وكانت أوائل أجهزة العرض المثبتة على الرأس قد استخدمت صمام أشعة المهبط كبيرة الحجم، لكنها كانت توفر دقة عالية ونوعية جيدة، إلا أن النماذج

التالية استخدمت شاشة عرض البلـورة السـائلة Liquid Crystal Display (LCD)؛ لعـرض الصور، ومع استمرار التطوير أصبحت شاشات البلورة السائلة (كريستال سائل) أكـثر تقـدمًا، مع تحسن الدقة، وإشباع الألوان، وأصبحت أكثر شيوعًا من شاشات صمام أشعة المهبط.

فى أوائل تسعينيات القرن العشرين، تعرض الجمهور إلى الواقع الافتراضى بصـورة تتجـاوز العرض البدائى نسبيًا، ومنذ ذلك الحين اهتمت صـناعة الترفيـه، ومازالـت مهتمـة بتطبيقـات وألعاب الواقع الافتراضى، إلا أن نظم الواقع الافتراضى أصبحت منذ زمـن مسـتخدمة أيضًـا فى المجالات الأخرى.





الوكالات العسكرية والفضائية هى أكبر الجهات الداعمـة والمسـتفيدة مـن هـذا المجـال، ففى عمليات التدريب يمكن إعطاء المتـدرب خـبرات عـن أوضـاع وأحـوال الفضـاء، لا يمكـن تحقيقها على سطح الأرض، مثل التجول حول المركبة الفضائية، والسـباحة فى انعـدام الـوزن، ومحاكاة المركبات البرية والبحرية والجوية، فيقوم الواقع الافتراضى بمحاكاة الطيران لتـدريب الطيارين.

يسـتخدم الواقـع الافـتراضى بكـثرة فى مجـال الألعـاب والترفيـه والتصـميمات المعمارية والميكانيكية، كما يستخدم فى علاج بعض الاضـطرابات النفسـية، مثـال رهاب الأماكن العالية أو رهاب ركوب الطائرات، بجلوس المـريض والمـدرب عـلى مقعد طائرة، والقيـام بجولـة فى بيئـة افتراضـية متكاملـة، بالإضـافة إلى مجـالات

التعليـم والتـدريب، بجـولات فى بيئـات فضـائية افتراضـية؛ لمشـاهدة الفضـاء والمجموعـة الشمسية، والتدريب على صيانة المعدات والأجهزة، وتوفر أيضًا تقنيـات الواقـع الافـتراضى فى الفن أساليب جديدة للعرض والإبداع.



محاكيات الطيران Flight simulators مثال جيد لنظم البيئة الافتراضية الفعالـة، ضـمن حدود صارمة. فى جهاز محاكـاة الطـيران الجيـد، يسـتطيع المسـتخدم أن يتخـذ نفـس مسـار الطيران فى إطار مجموعة واسعة من الظروف، ويمكن للمستخدمين الشعور بما يشبه الطيران عبر العواصف والضباب الكثيف أو هدوء الرياح.



محاكيات الطيران الواقعية فعالة وآمنة، بالإضافة إلى أدوات التدريب الجيدة، وعلى الرغم من أن محاكيات الطيران المتطورة قد تتكلف عشرات الآلاف من الدولارات، فإنها أرخص فى التكلفة من استخدام الطائرات الفعلية التى يمكن أن يدمرها حادث بخسارة الطائرة، وقد تؤدى إلى خسارة حياة الطيار.

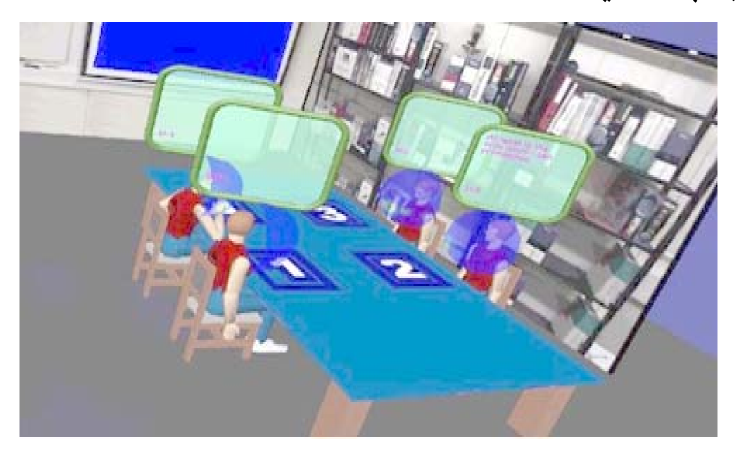
الحد الذى يقيد محاكيات الطيران من منظور الواقع الافتراضى، أنها مصممة لمهمة معينة واحدة، ولا يمكن أن تخطو خارج محاكيات الطيران ضمن بيئة افتراضية، كما لا يمكن أن تفعل أى شىء آخر سوى تجربة أن تكون طيارًا داخل طائرة.

استخدمت شركات السيارات تكنولوجيا الواقع الافتراضى؛ من أجل بناء نماذج افتراضية للمركبات الجديدة، واختبارها بدقة قبل بداية الإنتاج المادى لأى جزء منها، وهو ما يجعل المصمم قادرًا على إجراء التغييرات فى التصميم، دون الاضطرار إلى إنتاج نموذج، قد يتحول إلى خردة بأسره، وقد أصبحت عملية التطوير أكثر فعالية، وأقل تكلفة نتيجة لذلك.



استخدمت البيئات الافتراضية منذ البداية فى برامج التدريب والتعليم، وقد استخدمتها الهيئات والوحدات العسكرية وبرامج الفضاء، كما استخدمت فى تدريب

الطلاب، خاصة طلاب الطب، وتشمل البرامج التدريبية كل ما يمكن من محاكاة المركبات أو المعدات والتجارب المعملية.



على وجه الإجمال فإن نظم الواقع الافتراضى أكثر أمانًا، وعلى المدى البعيد فإنها أقل تكلفة من التدريب المعتمد على الأساليب البديلة، وقد أثبتت التجارب أيضًا أنها فعالة، كما أنها تتسم بمجال واسع، ففى الطب يمكن استخدام البيئات الافتراضية للتدريب على كل شىء؛ من الإجراءات، إلى العمليات الجراحية، إلى محاكاة انتشار الأوبئة، إلى تشخيص الأمراض، وقد استخدم الجراحون تكنولوجيا الواقع الافتراضى، ليس فقط من أجل التدريب والتثقيف، لكن أيضًا لأداء جراحة عن بعد، باستخدام أجهزة روبوت، وكانت أول جراحة استخدم فيها الواقع الافتراضى مع الروبوت، تلك التى أنجزت فى عام 1998 فى إحدى مستشفيات باريس.

التحدى الكبير فى استخدام تكنولوجيا الواقع الافتراضى فى أداء الجراحة باستخدام الروبوت، هو وقت الكمون؛ لأن أى تأخير فى مثل هذه العمليات الدقيقة يمكن أن ينشأ عنه شعور غير طبيعى لدى الجراح، كما أن هذه النظم أيضًا بحاجة إلى توفير ضبط المجسات بشكل دقيق؛ حتى توفر التغذية العكسية السليمة لدى الجراح.

من الاستعمالات الطبية الأخرى لتكنولوجيا الواقع الافتراضى، استخدامها فى العلاج النفسى، وقد ارتادت الدكتورة بربارا روثبوم Barbara Rothbaum من جامعة

إيمورى، والدكتور لارى هودجز Larry Hodges من جامعة تقنية جورجيا، استخدام بيئات افتراضية فى معالجة أنواع رهاب Phobia، وغيرها من الأحوال النفسية، وقد استخدما بيئات افتراضية كشكل من أشكال تقديم العلاج، يتعرض لها المريض تحت التحكم فى الظروف؛ لحفز سبب تلك الحالة، وقد أثبت التطبيق اثنتين من المزايا عن التعرض للعلاج الحقيقى، فالعلاج كان أكثر راحة للمرضى، كما أصبحوا أكثر استعدادًا لتجربة العلاج؛ لأنهم يعرفون أنه ليس العالم الحقيقى، وقد أدت بحوثهم إلى تأسيس شركة أفضل افتراضية Virtually Better، تبيع منتجات نظم العلاج فى 14 دولة.

مخاطر الواقع الافتراضى:

قد يكون ارتياد العوالم الافتراضية مصدر خطر؛ خاصة أن دراسات وبحوث نتائج وتأثيرات وتنظيم استخدام وأخلاقيات هذه التكنولوجيا، لا تساير تطور بحوث تطويرها، وبدون شك سوف تتواجد - سواء بالاستخدام أو بالقصد - تأثيرات ضارة؛ نتيجة التوسع فى أنواع الواقع الافتراضى، التى تخاطب العقل عن طريق الحواس.

على سبيل المثال تؤدى بعض الألعاب التى تصنع حالة من الواقع الافتراضى الطرفى، مثل لعبة دوم DOOM إلى حالة إدمان التواجد بداخلها، ويخشى علماء النفس أن تولد اللعبة أجيالا أكثر قدرة على تحقيق درجة من التواجد التام داخلها، فترتفع معدلات الإدمان.

يؤدى ارتياد العوالم الافتراضية إلى حالة من عدم القدرة على التفرقة بين الحقيقة والواقع الافتراضى، وتنقسم هذه الحالة إلى مستويين:

(1) المستوى الأول: فقدان حقيقى للتفرقة (لا إرادي ولحظي)؛ حيث يعتبر الفرد العالم الحقيقى امتدادًا لما كان يفعله بالواقع الافتراضى، ويتصرف معه بنفس مستوى الجدية أو الاهتمام، ولهذا لا يسمح للطيارين المتدربين على أجهزة المحاكاة بالطيران الحقيقى قبل مرور يوم كامل على انتهاء التمرين.

(2) المستوى الثانى: تطوير سلوك تمت تنميته أثناء التواجد فى الواقع الافتراضى، ويستمر مع الإنسان فى العالم الحقيقى، والخوف أن يكون هذا السلوك عنفًا جسديًّا أو إرهابًا.

بالإضافة إلى ذلك يمكن توليد حالة إجبار عقلى (غسيل المخ)؛ فالأنظمة المستخدمة بهذه التقنية - والتى يمكنها توليد تأثير نفسى، بإزالة أنواع من الأمراض النفسية، مثل الرهاب - يمكنها أيضًا توليد أو زرع نفس التأثير فى الأشخاص الأسوياء.

تسبب ممارسة الواقع الافتراضى الفعال، عدم الاهتمام بما هو موجود ويحيط بالإنسان فعليًّا، والتركيز على التواجد داخل البيئة الافتراضية.

الفصل الثانى

الواقع الافتراضى والمعزز .. الكتاب السحرى وكتاب العجائب

يستعرض الفصل تطبيقات الواقع الافتراضى المختلط، ويساهم الفصل فى تعريف الواقع الافتراضى والواقع المعزز، أو الواقع المختلط، ويعرض الكتاب السحرى وكتاب العجائب.

الكتاب السحرى والواقع المعزز:

الكتاب السحرى MagicBook تطبيق واجهة واقع مختلط، يستخدم كتابًا حقيقيًّا للانتقال السلس بين الواقعية والافتراضية، ويستخدم طريقة تتبع، تعتمد على الرؤية كطريقة لتراكب نماذج افتراضية على صفحات الكتاب الحقيقى، وتهيئة وإنشاء منظر الواقع المعزز.

فى الواقع العادى والحقيقة الطبيعية، يمكن قراءة الكتاب السحرى بالعين المجردة؛ فهو كتاب عادى، ليس فيه اختلاف عن أى كتاب مطبوع، فكتب الكتاب السحرى كتب عادية ذات نصوص وصور، ويختلف الكتاب السحرى فى إحاطة الصور بهامش أسود، يستخدم فى ضبط موقع الصورة التخيلية المتكونة فوق الصورة الأصلية، حيث تستخدم تقنية الرؤية، من خلال الحاسب؛ لتحديد وحساب موقع الرأس بالنسبة للصورة، وتحديد مكان ظهور الصورة الافتراضية بدقة.

الواقع المعزز أو الحقيقة المبالغة أو المدمجة Augmented Reality بيئة يتم فيها تجسيد الأشياء المادية فى صور تخيلية، وفى الكتاب السحرى عند وضع العارض المحمول باليد لقراءة الكتاب والنظر لنفس الصور، تتحول الصور إلى مشاهد متحركة ثلاثية الأبعاد فى الواقع المعزز؛ حيث تنبثق الشخصيات من الصفحات، وتتحرك فى صور ثلاثية الأبعاد، يمكن معاينتها من مختلف الجهات، مع آخرين.

عندما يرى المستخدمون مشهد واقع معزز، فإنهم يصبحون مهتمين بإمكانية التحليق فى داخله، وتجربته بوصفه واقع افتراضى الغمر، كما تدعم الواجهة أيضًا تفاعل التعاون المتعدد، عن طريق السماح لعدة مستخدمين بخوض نفس تجربة

البيئة الافتراضية، من منظور فردى أو جماعى، وفى هذه الصفحات وصف لنموذج الكتاب السحرى، والتطبيقات المحتملة، واستجابة المستخدمين.

مشروع الكتاب السحرى:

مشروع الكتاب السحرى مشروع مبكر ومتميز؛ من أجل استكشاف إمكانية استخدام العناصر المادية؛ من أجل أن تتيح نقل المستخدمين بسلاسة بين الافتراضية والواقعية، أو بين التعاون المحلى والتعاون عن بعد، وعلى خلاف غيره من الواجهات، فإنه لا يمكن وضعه كنقطة منفصلة مجزأة على نطاق التصنيف.

الواقع الافتراضى أو الحقيقة التخيلية Virtual Reality هى تلك التى يتم فيها استبدال العالم الحقيقى بعالم تخيلى مجازى، فى الكتاب السحرى عند وضع العارض المحمول باليد لقراءة الكتاب، ثم ضغط مفتاح التحويل فى العارض - يحلق القارئ إلى داخل المشهد، ويمشى فيه، ويجرى خلاله، بمزيد من الضغط على وسادة الضغط. فى الواقع الافتراضى يمكن الولوج إلى داخل عالم القصة، ومشاهدة الأحداث من الداخل، والمساهمة فيها، والتعاون مع الآخرين الذين يشاهدون الكتاب.

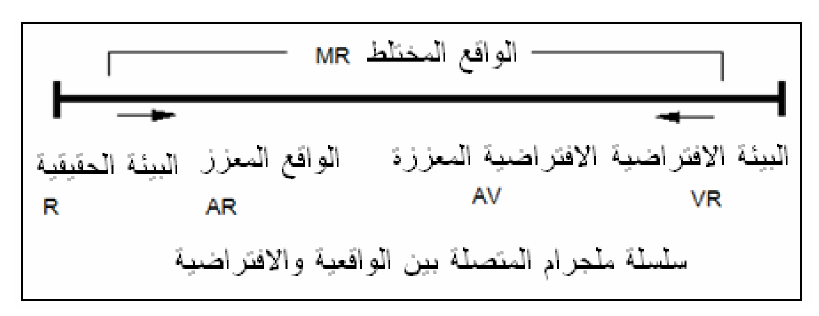
باستخدام أكثر من عارض يستطيع أكثر من قارئ قراءة كتاب واحد، ورؤية الصور المتحركة ثلاثية الأبعاد، كل من زاويته، وبالضغط على مفتاح التحويل يمكنهم دخول العالم الافتراضى، ورؤية بعضهم فى تجسيد مصغر داخل العالم الافتراضى، كما يستطيع من لم يدخل العالم التخيلى، واكتفى بالواقع المعزز، النظر إلى صور ثلاثية الأبعاد؛ لرؤية الآخرين كأشخاص تخيليين مصغرين.

مفهوم الكتاب السحرى:

فيزيائيًّا تختلف حقيقة واقع افتراضى الغمر، عن الواقع المعزز، عن الواقع الفيزيائى، وهى أوساط مختلفة الجو الفيزيائى، ومستقلة تقليديًّا، ولا يتمكن الناس - فى العادة - من الانتقال بينها بسلاسة.

فى الواقع الفيزيائى أو واجهة المستخدم الملموسة، التى يمكن لمسها باليد Tangible User Interface (TUI) ، يتم استخدام كائنات حقيقية أو عناصر مادية؛ بوصفها عناصر الاتصال والوصل الأساسية، أما فى واجهة الواقع المعزز، فإن الصور الافتراضية، تفرض على العالم الحقيقى، بينما فى بيئة الواقع الافتراضى يتم استبدال العالم الحقيقى كليًا بالصور المولدة عن طريق الحاسب، وبالإضافة إلى تطبيقات مستخدم واحد، فقد تم تطوير واجهات الحاسب، التى تتمكن من الاستكشاف التعاونى فى العوالم المادية البحتة، أو فى الواقع المعزز، أو فى واقع عالم الغمر الافتراضى.

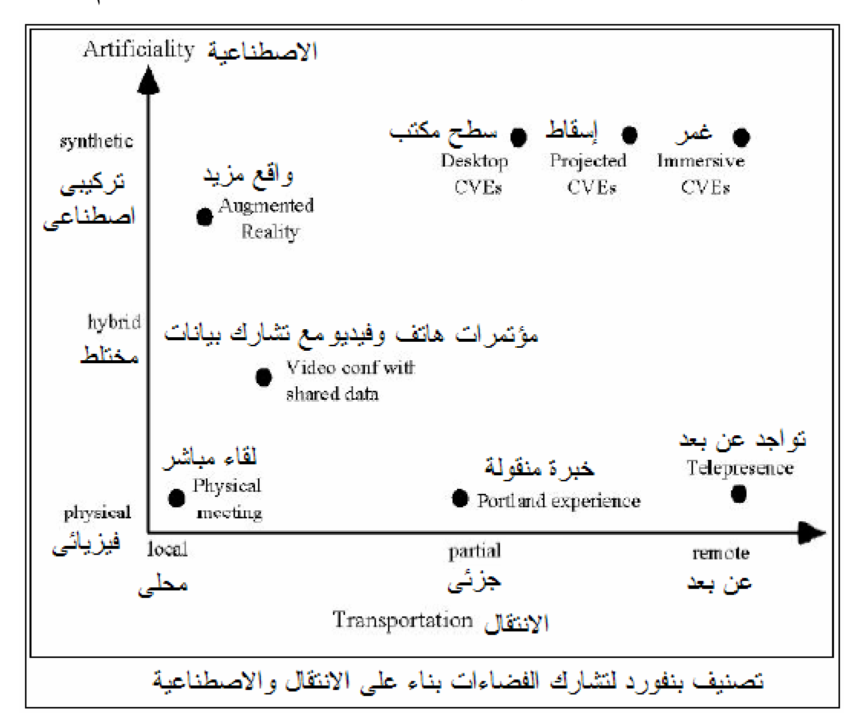
إن اختلاف أنواع هذه الواجهات المختلفة لهذه العوالم المختلفة، سواء فى تطبيق مستخدم واحد، أو فى تطبيقات تعاونية، أمر مهم، وهناك العديد من الطرق الممكنة لتصنيف واجهات الحاسب، ويشير ملجرام إلى أن واجهات الحاسب يمكن أن توضع على طول سلسلة متصلة، وفقًا لكيفية عدد بيئات المستخدمين، التى يمكن للحاسب توليدها (1).



على خط الواقعية والافتراضية، فإن بيئة الواقع الحقيقية الملموسة، تقع على أقصى اليسار، بينما تقع بيئة الغمر الافتراضية المولدة بواسطة الحاسب على أقصى الطرف الآخر فى أقصى اليمين، وفيما بين البيئة الحقيقية الواقعية، وبيئة الغمر الافتراضية، تقع واجهات الواقع المعزز، حيث تضاف الصور الافتراضية إلى العالم الحقيقى، وتقع واجهات الافتراضية المعززة، التى يتم جلب محتويات مضمون العالم الحقيقى، إلى مشاهد الغمر الافتراضى، ويمكن أن تقع معظم

الواجهات الحالية عند نقاط محددة على طول هذا الخط.

بالمثل يصنف بنفورد Benford الواجهات التعاونية على طول بعدين، من الانتقال Transportation والاصطناعية Artificiality. الانتقال درجة يمكن عندها للمستخدمين مغادرة فضائهم المحلى Local، والدخول إلى الفضاء النائى Remote عن بعد، أما الاصطناعية فتشير إلى الدرجة التى يرتكز فيها تركيب الفضاء الاصطناعى، أو يستند إلى العالم المادى (2).



تصنيف بنفورد لتشارك الفضاءات بناء على الانتقال والاصطناعية

على الرغم من ذلك، لا يمكن فى الغالب تقسيم النشاط البشرى فى كثير من الأحيان إلى مكونات منفصلة مجزأة ذات حدود فاصلة، وبالنسبة إلى كثير من المهام، فإن المستخدمين قد يفضلون أن تكون لديهم القدرة على الانتقال بسهولة، والتبديل بين أنواع الواجهات، أو التواجد التعاونى، أو التعاون عن بعد.

يكون هذا الأمر بوجه خاص صحيحًا عند النظر إلى والتفاعل مع المحتوى الرسومى ثلاثى الأبعاد، فعلى سبيل المثال، حتى عند استخدام واجهة نمذجة سطح

المكتب التقليدية، فإن المستخدم سيصرف النظر عن شاشة الحاسب، ويبحث عن قلم أو ورقة، أو قد يحول نظره إلى شىء ما، وكما أشار كيوكاوا Kiyokawa إلى أن واقع افتراضى الغمر والواقع المعزز AR هما احتضان وعناق، وأن نوع الواجهة يجب أن يتم اختياره بناء على طبيعة المهمة، ووفقًا لها (3).

على سبيل المثال، إذا كان المتعاونون يرغبون فى تجربة بيئة افتراضية من وجهات نظر مختلفة أو على نطاق متغير، فإن غمر الواقع الافتراضى قد يكون خيارًا أفضل، لكن إذا كانوا يريدون مناقشة وجهًا لوجه أثناء النظر إلى صور افتراضية، فقد تكون واجهة الواقع المعزز هى الأحسن، وبالمثل ففى الجلسة التعاونية يرغبون كثيرًا فى أن تكون لديهم قدرة للتبديل بين الحديث مع المتعاونين النائين عن بعد، ومع الآخرين الجالسين بجوارهم فى نفس المكان، وبالنظر إلى أن درجات مختلفة من الغمر قد تكون مفيدة بالنسبة لمختلف المهام وأنواع التعاون، فإن التساؤل الذى يثير الاهتمام، هو عن كيفية دعم الانتقال السلس بين تصنيفات الفضاء المختلفة.

تجربة الكتاب السحرى:

تستخدم واجهة تفاعل الكتاب السحرى واجهة الكتب العادية، ككائنات الواجهة الرئيسة، ويمكن للمستخدم تقليب صفحات الكتاب ومشاهدة الصور وقراءة النص، دون أى تكنولوجيا إضافية (قراءة الكتاب العادى الواقعية).

بالإضافة إلى ذلك، فإذا أراد المستخدم إلقاء نظرة على صفحات الكتاب من خلال الواقع المعزز، فسوف يشاهد النماذج الافتراضية ثلاثية الأبعاد، التى تظهر بها نماذج افتراضية خارجة من الصفحة، وتبدو النماذج معلقة على الصفحة الحقيقية؛ حتى يمكن للمستخدم أن يرى مشهد الواقع المعزز، من أى منظور ببساطة، عن طريق انتقال نفسه أو الكتاب، ويمكن أن تكون النماذج بأى حجم، كما يمكن أن تكون متحركة أيضًا، ولذلك فإن مشهد الواقع المعزز، هو تعزيز صيغة كتاب منبثق تقليدية ثلاثية الأبعاد (قراءة الكتاب بالواقع المعزز).

يمكن للمستخدم تغيير النماذج الافتراضية ببساطة، عن طريق تقليب صـفحات الكتـاب، وعندما يرى مشهدًا خاصًّا يفضله، فإنه يمكنـه التحليـق إلى الصـفحة، وتجربـة القصـة كبيئـة غمر افتراضية، وفى مشهد الواقع الافتراضى تكون له حركة الحركة فى ساحة المشهد، والتفاعـل مع شخصيات القصة، وهكذا، يمكن للمستخدم ممارسة وتجربة استمرارية الواقـع الافـتراضى كاملا (القراءة فى غمر الواقع الافتراضى)، وكما يتضح فإن واجهة الكتاب السحرى تمتلك عددًا من السمات المهمة، يوضحها ما يلى:

يزيل الكتاب السحرى الانقطاع (عدم الاستمرارية)، الموجودة عـادة بـين العـالم الحقيقـى والافـتراضى، كـما أن الواقـع الافـتراضى فى الكتـاب السـحرى بيئـة بديهيـة للغايـة؛ للمعاينـة والتفاعل مع محتوى رسوم الحاسب، بما يتغلب على مثالب استخدام عارضـة الـرأس المثبتـة HMD، التى يكون فيها الشخص منفصلا عـن العـالم الحقيقـى وأدواتـه المعتـادة، أو الـذين يمكنهم التعـاون معـه، وفى ذلـك يمكـن الكتـاب السـحرى مـن الانتقـال بسلاسـة بـين العـالم الحقيقى والافتراضى، وبين المتعاونين محليًّا أو عن بعد.



قراءة الكتاب العادية الواقعية
Reality

قراءة الكتاب بالواقع المزيد
Augmented Reality

قراءة الكتاب فى غمر الواقع لافتراضى
Immersive Virtual Reality

استخدام واجهات الكتاب السحرى للانتقال بين الواقعية والواقع الافتراضى

(المصدر: Mark Billinghurst, Hirokazu Kato&Ivan Poupyrev,hitl.washington.edu (MagicBook.pdf) , p 3 تاريخ الاطلاع: 8-8-2008).

تتيح واجهة الكتاب السحرى للمستخدمين واجهة رسـومية؛ لعـرض المحتـوى

على حد سواء، من وجهات النظر الفرديـة أو الجماعيـة؛ حتـى يتمكنـوا مـن اختيـار وجهـة النظر المناسبة للقيام بالمهمة التى يتناولونها، وكمثال فقد تكـون وجهـة نظـر الواقـع المعـزز الفردية مثاليـة للاطـلاع والحـديث عـن النمـوذج، لكـن واقـع افـتراضى الغمـر (وجهـة نظـر جماعية)، قد تكون الأفضل لممارسة وتجربة النموذج عـلى مسـتويات مختلفـة مـن وجهـات نظر مختلفة، ويسمح الكتاب السحرى باستخدام كل من وجهات نظر الواقع المعزز والواقـع الافتراضى فى واجهة واحدة.

عندما تصبح واجهة الحاسب غير مرئية يكون بالإمكان أن يتفاعل المستخدم مع المحتوى الرسومى بسهولة قراءة كتاب؛ وذلك بسبب استعارة واجهة تفاعـل الكتـاب السـحرى، التـى تتفق مع شكل من الأشكال المادية للأجسام المستخدمة، ويصبح تقليب صفحة كتاب لتغيـير المشهد الفعلى أمرًا طبيعيًا، يشبه ما هو فى الطبيعة عند تناوب صفحة لرؤية جانب مختلف من النماذج الافتراضية، وتصبح مواجهة الوجه لعرض الواقع المعزز، بمثابة تحسين المنظر، كما لو كان مشابهًا لاستخدام نظارات القراءة، أو عدسة تكبير.

بدلا من استخدام لوحة المفاتيح والفـأرة التـى تعتمـد عليهـا واجهـات أخـرى مـن أجـل معالجة المستخدمين للـنماذج الافتراضـية، فـإن هـذا يـتم فى الكتـاب السـحرى، عـن طريـق استخدام أشياء مادية وحركة طبيعية حقيقية (تقليب الصفحات).

على الرغم من أن المحتوى الرسومى ليس حقيقيًا، فإنه يبدو ويتصرف كأنه كائن حقيقى؛ مما يساهم فى زيادة سهولة الاسـتخدام، وبالإضـافة إلى ذلـك فـإن سـهولة التفاعـل يمكـن أن تؤدى إلى أشكال جديدة، تختلف جذريًا من التطبيقـات التعليميـة والترفيهيـة، والتـى يمكـن استخدامها من قبل مجموعة واسعة من المستهلكين والجمهور.

التعاون فى الكتاب السحرى:

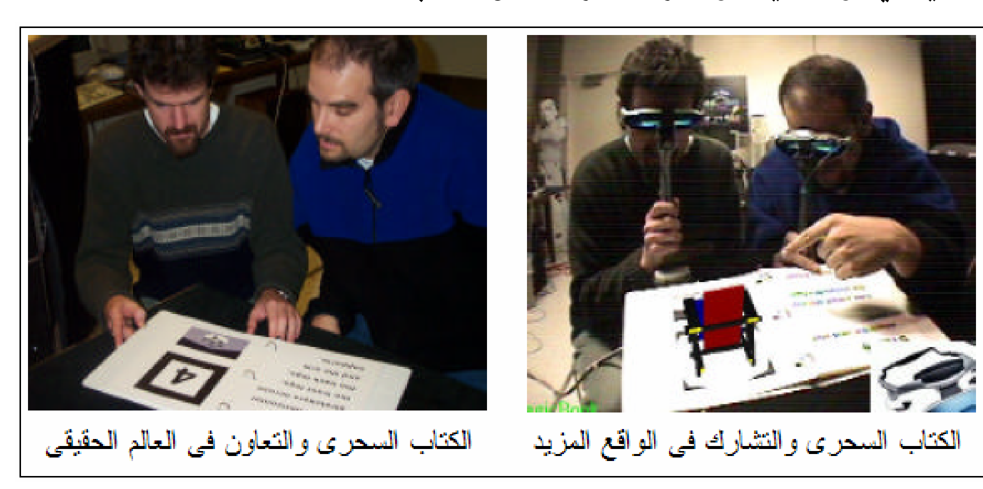
يتم التعامل مع الكتاب السحرى عن طريق:

(أ) التعامـل مـع كائنـات فيزيائيـة وأشـياء ماديـة، (ب) أو واجهـات الواقـع المعـزز،

(ج) أو تجارب غمر الواقع الافتراضى، ولكل من هذه الطرق للتعامل المزايا والعيوب المختلفة لدعم التعاون.

كما يتضح من تصنيف بنفورد، فهناك انتشار للواجهات التعاونية، إلا أنه يصعب عادة الانتقال بين الساحات المشتركة، التى تنشأ عنها. على سبيل المثال، ينفصل مستخدم بيئة الغمر الافتراضية عن العالم المادى، ولا يتمكن من التعاون مع المستخدمين فى بيئة الواقع، إلا أن الكتاب السحرى يدعم جميع هذه الأنواع من الواجهات والبيئات، ويتيح للمستخدم الانتقال بسلاسة بينها، اعتمادًا على المهمة التى يقوم بها.

تعمل الأجسام الحقيقية فى كثير من الأحيان بمثابة محور تعاون وجهًا لوجه، وعلى نحو مماثل فإن واجهة تفاعل الكتاب السحرى يمكن استخدامها من قبل عدة أشخاص فى وقت واحد، حيث يمكن للعديد من القراء النظر فى نفس الكتاب، وتشارك قصته.



الكتاب السحرى والتشارك فى الواقع المزيد | الكتاب السحرى والتعاون فى العالم الحقيقى

(المصدر: Mark Billinghurst,Hirokazu Kato&Ivan Poupyrev, hitl. washington.edu (MagicBook.pdf), p 4 تاريخ الاطلاع: 8-8-2008).

بعد ذلك إذا استخدم هؤلاء الأشخاص عارضات الواقع المعزز، فسوف يمكنهم عرض النماذج الافتراضية على مدى صفحات الكتاب من وجهات النظر الخاصة بهم، وبما أنه يمكنهم رؤية بعضهم البعض والعالم الحقيقى فى نفس الوقت بمثل

قدرتهم على رؤية النماذج الافتراضية، فإنه يمكنهم بسهولة استخدام إشارات الاتصال العـادى وجهًا لوجه، ويمتلك كل واحد من جميع المستخدمين لواجهة الكتاب السـحرى وجهـة نظـره المستقلة عن المحتوى؛ لذلك يتمكن عدد غير محدود من النـاس مـن معاينـة والتفاعـل مـع النماذج الافتراضية، بمثل سهولة التعامل مع الكائنات الحقيقية.

بهذه الطريقة تنقل تكنولوجيا الكتاب السحرى المحتوى الافتراضى من الشاشـة إلى العـالم الحقيقى، محتفظة فى نفس الوقت بالإشارات المستخدمة فى المحادثة العادية، التى يمكـن أن تتم وجهًا لوجه، وتوفير تكنولوجيا أكثر سهولة لأغـراض المشـاهدة التعاونيـة، ثلاثيـة الأبعـاد الافتراضية المحتوى.

يمكن أيضًا غمر تعدد المستخدمين فى مشهد السـاحة الافتراضـية، حيـث يـرى كـل طـرف الآخر، ممثلا بشكل شخصيات افتراضية رمزية فى القصة، ومن الإثارة الأكـثر أن تكـون هنـاك حالات لمستخدم واحد أو أكـثر مـن مسـتخدم مـنغمس ومغمـور فى العـالم الافـتراضى، بيـنما يشاهد المحتوى، وينظر إليه آخرون، من خلال مشهد الواقع المعزز.



تجسيد مصغر فى مشهد واقع مزيد فردى — تجسيد مصغر فى مشهد غمر

(المصـــدر: Mark Billinghurst , Hirokazu Kato & Ivan Poupyrev, hitl.washington.edu (MagicBook.pdf), p 4 تاريخ الاطلاع: 8-8-2008).

فى هذه الحالة فإن مستخدم الواقع المعزز سـوف يـرى بصـورة فرديـة شـكلا رمزيًّا افتراضيًّا مصغرًا للمستخدم المغمور فى الواقـع الافـتراضى، ويتحـرك الشـكل

المصغر كلما تحرك الشخص المغمور فى عالم الغمر. وبطبيعة الحال فإن مستخدم عالم الغمر الذى يعرض أولئك المستخدمين الذين يعرضون مشهد الواقع المعزز، سوف يبدون لهم كما لو كانوا رءوسًا افتراضية كبيرة، تنظر إليهم من السماء، وعندما يتحرك المستخدمون فى العالم الحقيقى، فإن تجسدهم الافتراضى (الأشكال الصغيرة) سوف يتحرك وفقًا لذلك، وبهذه الطريقة يكون الآخرون على دراية دائمًا بمكان المستخدمين الآخرين لواجهة التفاعل، وأين يقع، ويتركز اهتمامهم.

هكذا فإن تفاعل الكتاب السحرى يدعم التعاون على ثلاثة مستويات:

1- وجوه كائنات مادية Physical Object: مماثلة لاستخدام الكتاب العادى، ويمكن أن يقوم العديد من المستخدمين بقراءة الكتاب معًا.
2- وجوه كائنات واقع معزز AR Object: حيث يتمكن المستخدمون الذين لديهم عارض واقع معزز، من رؤية الأشياء الافتراضية، التى تظهر على صفحات الكتاب.
3- فضاء واقع افتراضى الغمر Immersive Virtual Space: حيث يستطيع المستخدمون التحليق فى الفضاء الافتراضى، والنظر إلى بعضهم البعض حيث يكون المستخدم المغمور فى الواقع الافتراضى على شكل تجسيد افتراضى مصغر، فى فضاء الكتاب أو القصة.

يمكن أن تدعم واجهة الكتاب السحرى أيضًا التعاون على مستويات متعددة، فيمكن للمستخدمين التحليق داخل المشاهد الافتراضية (كمنظر جماعى)، ورؤية الآخرين كشخصيات افتراضية، إلا أن المستخدم غير المغمور فى الواقع الافتراضى سوف يشاهد أيضًا المستخدمين المغمورين، كشخصيات صغيرة على صفحات الكتاب (كمنظر فردى)، وهذا يعنى أن مجموعة من المتعاونين يمكن أن يكون لهم منظر فردى أو منظر جماعى على حد سواء، لنفس اللعبة، أو لنفس مجموعة البيانات؛ مما يؤدى إلى تعزيز التفاهم.

واجهة تفاعل الكتاب السحرى:

تركـزت المحـاولات المبكـرة فى دعـم التعـاون بـين المسـتخدمين وجهًـا لوجـه، باسـتخدام الحاسب فى غرف مؤتمرات، وفى جلسات يجلس كل واحد فيها أمام حاسب مكتبى، مع جهاز تسليط عرض؛ لدعم مجموعة صغيرة، أو باستخدام شبكة عمل مع تطبيقات برمجيات دعـم تبادل الأفكار، وإعداد الوثائق والتقييم، وغيرها من العمليات التعاونية.

بناء على مفهوم أماكن العمل المشتركة، اقـترح ويسـير Weiser تطـوير مفهـوم الحوسـبة الخفية كلية الوجود Ubiquitous Computing، فالحاسبات فى كل مكان، لكنها تختفـى فى البيئـة الماديـة بسلاسـة، وتـدعم التعـاون، مـن خـلال شاشـة عـرض مشـتركة كبـيرة (ألـواح الحاسـبات) (المصـدر: Weiser, M. The Computer for the Twenty-First Century. Scientific American, pp. 94, 1991).

أهمية وجود شاشات العرض المركزية، هى دعم الاجتماعـات وجهًـا لوجـه، وقـد عرفـت هذه الشاشات فى تطوير عارضات تفاعلية، مثل لوحات البث المباشر Live-board، بينما قام آخرون بتطوير مساحات عمل مشتركة، تسمح بتفاعل المعلومات الماديـة والرقميـة بطريقـة فريدة، مثل استخدم جهاز تسليط لعرض التطبيقات على سطح المكتب، مع كاميرا تسـتخدم للتعرف على الإيماءات الجسدية؛ للتفاعل مع التطبيقات.

بالرغم من قيمة هذه الأنواع فى دعم تعاون المهام، فقـد كانـت ذات فائـدة محـدودة فى الأبعاد الثلاثية ودعم التعاون، وفيما بعد استخدمت تطبيقات التصميم بمساعدة الحاسب فى مجال وضع وصلات ثلاثية الأبعاد، وإضافة دعم التعـاون عـن بعـد، إلا أنهـا واجهـت قيـودًا، ووجدت صعوبة فى تصور وجهات النظر المختلفة من المتعـاونين؛ مـما يجعـل التواصـل أمـرًا صعبًا، كما اقتصر الاتصال على صوت واحد، مع التأشـير عـلى أيقونـة رسـومية؛ مـما زاد مـن تفاقم المشكلة.

شملت التقنيات البديلة شاشات إسقاط كبيرة؛ لتوليد إسقاط صور افتراضية ثلاثية الأبعاد فى الفضاء، وارتداء نظارات؛ من أجل السماح للمستخدمين برؤية صور مجسمة ثلاثية الأبعاد على شاشة بلورة سائلة.

وفى حالة إنشاء كهف بيئة افتراضية، فإن هذه الصور تسلط على عدة شاشات كبيرة على الجدران، أو غيرها من التقنيات، إلا أنها كانت صورًا صدرت من تجسيد وجهة نظر واحدة لمستخدم واحد فقط، وهذا يجعل من المستحيل بالنسبة للمستخدمين إحاطة طاولة العمل، أو نشر أنفسهم فى جميع أنحاء الكهف، والنظر الصحيح إلى صورة مجسمة، وبالإضافة إلى ذلك فقد كانت هذه الأجهزة معدات ضخمة، مثل العرض على شاشة كبيرة، كما كانت غير محمولة، وتتطلب نظم بصريات مكلفة.

يمكن أيضًا أن تستخدم الأجهزة الميكانيكية لإنشاء عروض حجم، عن طريق مسح الليزر بدوران حلزونى؛ لإنشاء عرض حجم ثلاثى الأبعاد، أو باستخدام دوران لوح مغطى بالفسفور، يتم تنشيطه باستخدام مدافع الإلكترونات، إلا أن هذه الأجهزة أيضًا ليست محمولة، ولا تسمح بالتفاعل المباشر مع الصور؛ بسبب سطح العرض الدوار.

على النقيض من ذلك فى غمر الواقع الافتراضى، فقد أثبت أنه الوسيط الطبيعى للتعاون بشأن المهام المكانية، حيث يمكن للحاسبات أن تزود نفس النوع من المعلومات التعاونية، التى يمكن للناس الحصول عليها فى التفاعلات التى تتم وجهًا لوجه مثل الاتصالات، ويمكن للمستخدمين التحرك بحرية، من خلال تحديد الفضاء الخاص بهم، ووجهات النظر والعلاقات المكانية، وتبادل معلومات الرسوم البيانية، والصوت بسلاسة بين جميع المشاركين.



كتاب سحرى — عارض محمول باليد

مكونات واجهة الكتاب السحرى

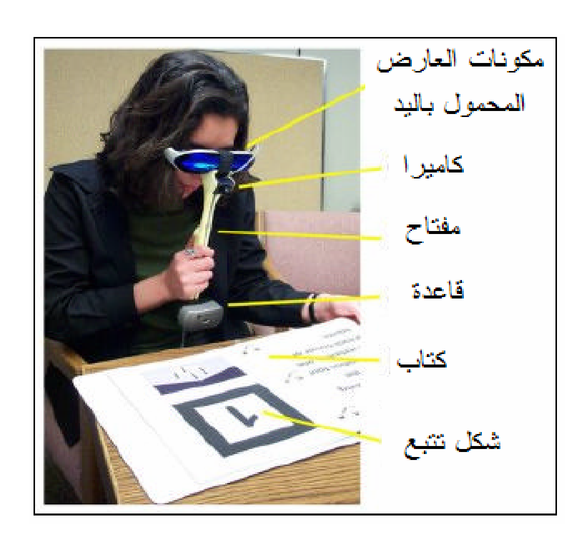
تتكون واجهة Interface الكتاب السحرى من ثلاثة عناصر رئيسة، هى:

1- عارض واقع معزز محمول باليد HHD.

2- جهاز الحاسب.

3- كتاب أو أكثر من الكتب المادية، وتبدو هذه الكتب بشكل عادى، مثل أى كتاب عادى، وليست لها تكنولوجيا مدمجة فيها، إلا أن العارض مصمم ليكون سهل الحمل فى يد واحدة، ولا يكون مرهقًا قدر الإمكان، ويتمكن من قراءة هذه الكتب بطريقة خاصة، تتيح الولوج إلى الواقع المعزز، أو الانتقال إلى العالم الافتراضى.

يمتلك كل مستخدم عارض اليد المحمول، وجهاز حاسب؛ لتوليد المشاهد المنفردة، وتوصل هذه الأجهزة من الحاسبات فى شبكة، أو تتبادل المعلومات حول أماكن الشخصيات الصغيرة المجسدة Avatar، ومشاهد الساحة الافتراضية التى يشاهدها المستخدم، وقد أنتجت شركة سونى Sony عارض الواقع المعزز المحمول Sony Glasstron PLM -A35 المثبت فى أعلى العارض، مع زر رؤية داخلية InterSense وتتبع داخلى InterTrax فى الأسفل، وكاميرا فيديو ملونة صغيرة على واجهة العارض، ومفتاح تحويل Switch، ووسادة ضغط، ويستخدم العارض شاشة بلورة سائلة، مزدوجة، ملونة، منخفضة التكلفة، بدقة تصل إلى x230260 بكسل.



يتصل خرج الكاميرا بحاسب الرسومات SGI O2، الذى يستلم الفيديو من العالم الحقيقى، وينتج صورة مركبة، تظهر مرة أخرى فى العارض على عدسات الرؤية الزجاجية، التى تعرض صورًا واضحة، كاملة الألوان، فى دورة كاملة، يتحكم فيها الحاسب فى تشغيل صور الفيديو الخاصة بالكاميرات، كما يقوم بإنتاج الصور التخيلية، بالاعتماد على تكنولوجيا خاصة، بعرض نماذج الرسوم التخيلية.

بهذه الطريقة يتمكن المستخدمون من تجربة العالم الحقيقى كشريط فيديو بواسطة حقيقة واقعة، ومن مزايا ذلك أن إطارات الفيديو التى يجرى النظر إليها فى العارض، هى بالضبط نفس الإطارات التى يعتمد عليها برنامج الرسوم، وهذا يعنى أن التسجيل بين الأشياء الحقيقية والافتراضية، يبدو أقرب إلى الكمال؛ لأنه ليس هناك تأخير واضح فى النظام.

فى الحقيقة يتم تأخير فيديو العالم الحقيقى إلى حين الانتهاء من تصيير وتجسيد الرسوم ثلاثية الأبعاد، على النطاق المتوسط، لحاسب يعمل بمعالج بنتيوم مع سرعة 866 ميجا هرتز (Pentium III 866 Mhz)، مع مشهد افتراضى لعدد من المضلعات، يقل عن عشرة آلاف مضلع - فإنه يمكن تحديث العرض، والحفاظ على معدل إنعاش، يصل إلى 30 إطارًا فى الثانية، وهو عرض سريع، بما يكفى المستخدمين من تصور وإدراك التأخير الضئيل جدًّا فى فيديو العالم الحقيقى

والكائنات الافتراضية، التى تظهر ملتصقة على صفحات الكتاب الحقيقية، على الرغم من تطور الأجهزة وزيادة سرعتها.

على الرغم من التوفر التجارى للعتاد والأجهزة التى يمكن استخدامها فى هذا التفاعل ولهذه الواجهة، إلا أن عامل التشكيل للعارض المحمول باليد، قد تم تصميمه عمدًا؛ بهدف تشجيع الانتقال اللحظى السلس بين الواقع والواقع الافتراضى.

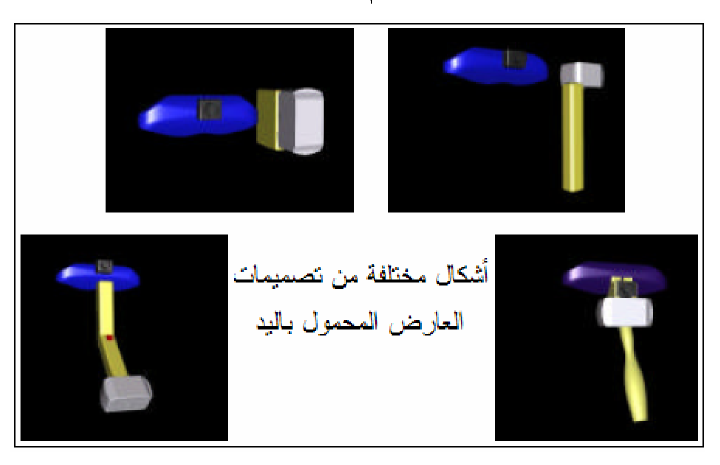
أثبتت التجارب السابقة أن الكثير من المستخدمين يحجمون عن استخدام العارضة المثبتة بالرأس (الخوذة) كبيرة الحجم، وأنهم فى كثير من الأحيان يصابون بالضجر والملل، ويجدون صعوبة فى وضع الخوذة على رءوسهم ونزعها عنها، أما فى هذا العارض المحمول باليد، فإنه يمكن للمستخدم النظر عبر هذا العارض، والنظر إلى كل من محتوى الواقع المعزز ومحتوى الواقع الافتراضى، كما يمكن العودة على الفور للنظر إلى العالم الحقيقى ببساطة، من خلال تحريك العارض باليد من أمام أعينهم.

من جهة أخرى، فإن العارض المحمول باليد غير بارز عن الرأس، وسهل التحريك؛ مما يشجع على تجربة الانتقال بحرية وفى سهولة على مدى الواقع والواقع المعزز والواقع الافتراضى، كما يسهل التشارك فيه، وتمكين عدة أشخاص من تجربة عارض واحد؛ لمشاهدة نفس المحتوى، بنقل العارض فيما بينهم.

مر معامل تشكيل العارض بالعديد من المحاولات وتجارب التصميم، وتكونت منه أشكال متعددة؛ لضمان أن المكونات يمكن أن تركب وتثبت عليه، وتكون مريحة للحمل باليد، ويمكن أيضًا تمريرها فى جميع الأنحاء بسهولة.

الكتب التى تستخدم واجهة الكتاب السحرى كتب عادية، مع نص وصور فى كل صفحة، وقد تكون هناك صور معينة محاطة بحدود سوداء كثيفة؛ من أجل أن تستخدم كعلامات تتبع للرؤية القائمة على الحاسب فى نظام التتبع.

يتصل بالعارض ذراع، يحتوى على مفتاح خاص لـدخول العـالم التخـيلى، ووسـادة صـغيرة حساسة للضغط، كلما زاد ضغط المسـتخدم عـلى الوسـادة زادت سرعـة السـير داخـل العـالم التخيلى فى الاتجاه الذى ينظر فيه، كما يتصل به أيضًـا جهـاز المشـهد الـداخلى InterSense، وجهاز التتبع الداخلى InterTracker المستخدمان عنـد الـدخول إلى العـالم التخـيلى، حيـث تنتقل إليهما مسئولية الرؤية ليتمكن المستخدم من النظر فى أى اتجاه.



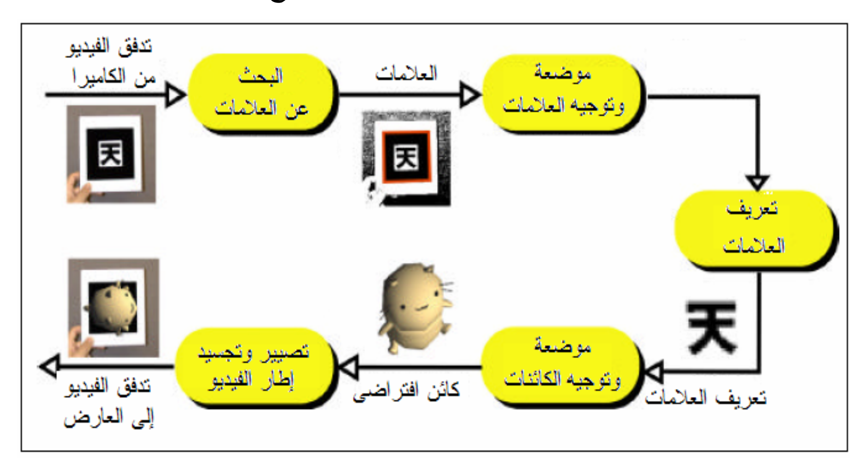
أشكال مختلفة من تصميمات العارض المحمول باليد

عندما يشاهد المستخدم مشهد الواقع المعـزز الـذى يرغـب فى استكشـافه، فـإن تحريـك مفتاح العارض سوف يدفعه إلى التحليق بسلاسة فى مسرح الأحداث، والانتقال منـه إلى بيئـة غمر الواقع الافتراضى.

فى مشهد ساحة الواقع الافتراضى، فإن المستخدم لم يعد قادرًا على رؤيـة العـالم الحقيقـى؛ لذلك يتغير رأس التتبع من وحدة رؤيـة الحاسـب إلى متتبـع التوجيـه الـداخلى InterTrax، ويستخدم خرج البوصلة الداخلية فى هذا الجهاز؛ لتحديد توجيه الرأس فى المشهد الافـتراضى، وتوفر أداة التتبع ثلاث درجات من معلومات حرية التوجيه بدرجة عالية من الدقة، وكمون (تأخير) قليل، ويمكن للقراء النظر حول المشهد فى أى اتجاه. وعن طريق دفع وسادة الضغط على العارض، يمكن التحليق فى الاتجـاه الـذى ينظـرون إليـه، وكلـما زاد دفـع الوسـادة كلـما تحقق التحليق بصورة أسرع.

من أجل العودة الى العالم الحقيقـى يمكـن للمسـتخدمين ببسـاطة ضـغط مفتـاح تبـديل العارض Switch للانتقال مرة أخرى، ويتم توصيل المفتاح مـع وسـادة الضـغط، عـن طريـق صندوق واجهة TNG interface box، يقوم بتحويل الخرج إلى دفق بيانات متسلسلة، على وصلة متسلسلة من نوع RS-232، أو وصلة موصل عالمى USB.

عندما ينظر القارئ إلى الصور، من خلال العـارض المحمـول باليـد HHD، يـتم اسـتخدام تقنيات رؤية الحاسب؛ لتحديد وحساب مكان الكـاميرا عـلى وجـه الدقـة والتوجيـه النسـبى بالنسبة إلى علامة التتبع، ويستخدم تتبع الـرأس مكتبـة تتبـع مـن برمجيـات الواقـع المعـزز ARToolKit وهى برمجيات مجانية مفتوحة المصدر؛ لتطوير التطبيقات القائمة على الواقع المعزز، ويلخص الشكل التالى كيفية عمل برمجيات مكتبة التتبع.



تطبيقات الكتاب السحرى أيضًا تطبيقات شبكية، تعمل بنظام الخادم العميل – Server Client، حيث يمكن لكل حاسب من حاسبات المستخدمين التشبيك مع الأجهزة الأخـرى، فى شبكة لتبادل المعلومات عن المواقـف، وأمـاكن تواجـد أشـكال التجسـيد المصـغر، والمشـاهد الافتراضية التى يشاهدها كل مستخدم.

عندما يتم غمر المستخدمين فى بيئة افتراضية، أو يشـاهدون مشـاهد واقـع معـزز، فإنه يتم بث موقع كل واحـد مـنهم، وتوجيهـه باسـتخدام شـفرات بروتوكـول النقـل TCP/IP، التى تنتقل إلى تطبيق الخـادم المركـزى، ويعيـد تطبيـق الخـادم بـث هـذه

المعلومـات إلى كـل حاسـب مـن الحاسـبات الموصـولة بالشـبكة، وإلى عميـل شـفرة الكتـاب السحرى الرسومية، ويتم استعمال هذه البيانات والمعلومـات والتطبيقـات؛ مـن أجـل وضـع الشخصيات المجسدة المصغرة للمستخدمين الذين ينظرون إلى المشهد نفسه، وبالتـالى يمكـن للمستخدمين التعاون فى استكشاف المحتوى الافتراضى.

بما أن كل تطبيق من تطبيقات العميل يتضمن نسخة كاملة من شـفرة الرسـومات، فـإن كمية صغيرة جدًّا من المعلومات هى التى تكون هناك حاجة لتبادلها؛ وبهكذا يمكن لتطبيـق الكتاب السحرى أن يدعم عشرات من المستخدمين. وبالإضافة إلى ذلك، فليست هناك حاجة إلى إعادة تسكين المستخدمين فيزيائيًّا فى أمـاكن أخـرى؛ حيـث يمكـن الـتحكم فى شخصـيات التجسيد الافتراضى من قبل المستخدمين فى نفس المكـان، أو عـن بعـد، بالنسـبة إلى بعضـهم البعض، وبالتالى تدعم تكنولوجيا الكتاب السحرى التعاون وجهًا لوجه، أو التعاون عـن بعـد على حد سواء.

تطبيقات الكتاب السحرى:

من أجـل تشـجيع واستكشـاف مجـالات التطبيـق المختلفـة التـى يمكـن تطـوير الكتـاب السحرى من أجل استخدامه فيهـا، فقـد تـم تصـميم الكتـاب كمنصـة منهجيـة عامـة يمكـن استخدامها لعرض أى محتوى من محتويات لغة نمذجة الواقع الافتراضى VRML.

لغة نمذجة الواقع الافتراضى VRML تنسـيق ملـف معيـارى لرسـومات الحاسـب ثلاثيـة الأبعاد، وقد استخدم الكتاب السحرى إصدارًا من هذه اللغة لمكتبـة مفتوحـة المصـدر، هـى مكتبة تصيير (تجسيد) لغـة الواقـع الافـتراضى VRML Rendering Library، التـى تسـمى libVRML97، التى تستند إلى مكتبة الرسوميات المفتوحة OpenGL، وبمـا أن لغـة نمذجـة الواقع الافتراضى VRML يمكن تصديرها إلى واستيرادها من معظم حزم برمجيـات النمذجـة ثلاثية الأبعاد - فمن السهل على مطور المحتوى بناء التطبيقات الخاصة بالكتاب السحرى.

بالإضـافة إلى ذلـك، فهنـاك مئـات الآلاف مـن ملفـات لغـة نمذجـة الواقـع الافـتراضى

VRML المتاحة مجانًا على شبكه الإنترنت، وما إن يتم تطوير المحتوى ثلاثى الأبعاد، يصبح من السهل جدًّا تكوين صفحات الكتاب الفيزيائية، وتحديث تهيئة، واستكمال تكوين الملفات؛ لتحميل المحتوى الصحيح فيها، وفى خلال ساعات قليلة يمكن تطوير وإنتاج تطبيق كتاب سحرى جديد.

تؤدى سهولة تطوير وإنتاج التطبيقات إلى إنتاج كتب متنوعة المجالات، بين أمور أخرى. أنتجت بعض دور النشر اليابانية حكاية للأطفال؛ للبحث عن كنز، كما أنتجت كتبًا من حكايات أخرى، وتاريخ الحرب العالمية، وكتب الخيال العلمى، التى تتيح للقارئ التزلج على الجليد، والذهاب إلى بركان فى جبل بعد أن ينفجر.

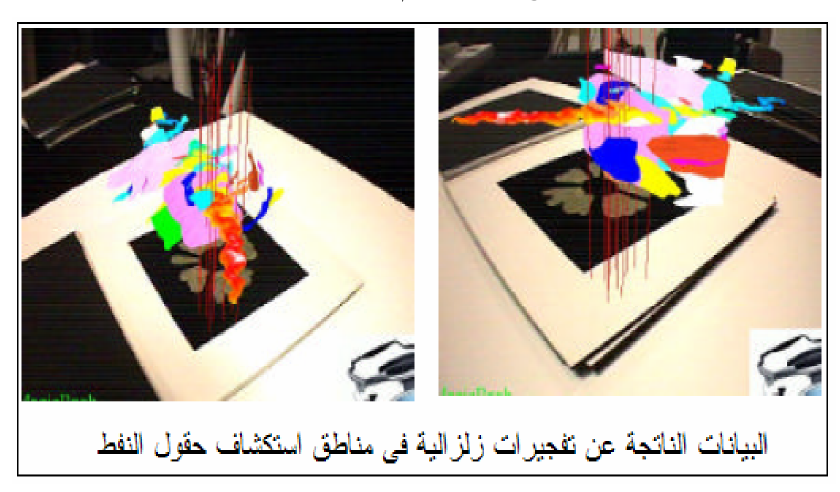
تشير تطبيقات الكتاب السحرى إلى استكشاف أشكال أدبية جديدة، تنتمى إلى معايشة القارئ لأرض الواقع، وكيف يمكنه أن يكون فعلا جزءًا من القصة التى يطالعها، كما يجب على المؤلف أيضًا أن يدرك وأن يفهم موضوعات وقضايا التفاعل والواقع المعزز وغمر الواقع الافتراضى، وكيف يمكنه توظيفها فى كتابته، ويثير هذا إشكالية حتمية التعاون بين المبدع ومتخصص الحاسب والبرمجة، أو أن يتعلم المبدع استخدامات البرمجة.

إن نظم التتبع المستخدمة فى واجهة الكتاب السحرى لا تعتمد تمامًا على مصدر؛ مما يجعلها محتملة التنقل، وفى المستقبل القريب سيكون من الممكن تشغيل برمجيات الكتاب السحرى على حاسب الدفتر، ويعد هذا الأمر دعمًا جذريًّا جديدًا لطريقة جديدة من تقديم تصور البيانات.

من أكثر تطبيقات الكتاب السحرى إثارة للاهتمام، تلك التطبيقات التعليمية فى الكتاب المدرسى أو الجامعى كأداة تعليمية قوية، كما يمكن استخدام الكتاب السحرى فى تعليم التصميم للمهندسين المعماريين، وعرض مقدمة موجزة عن تقنيات البناء والإنشاء، ثم عرض صور ثنائية الأبعاد للمراحل الراهنة من البناء، ويمكن بعد ذلك رؤية نماذج ثلاثية الأبعاد على الصفحة، ويتمكن العميل من النظر إلى البناء من أى زاوية، خلال عملية البناء، فضلا عن معايشة النموذج افتراضيًّا.

يمكن أيضًا استخدام تطبيقات الكتاب السحرى فى الأعمال التجارية، حيث يمكن لكل مستخدم وضع وجهة نظره المستقلة على مجموعة البيانات الجغرافية المكانية، كما يمكن لعدد من المستخدمين توسيع نطاق دعم المشاريع الصغيرة والكبيرة على حد سواء فى اجتماعات فريق عمل أو مجموعات، كما سوف تكون الفرص المتاحة لرؤية وجهات النظر الخاصة فى مجموعات بيانات المشاركة، ذات أهمية خاصة، عند عرض البيانات الحساسة، كما يوفر الكتاب السحرى للمهندسين القدرة على معالجة مجموعات البيانات، وإيجاد السمات الخاصة بها.

تحتل تكنولوجيا الكتاب السحرى إمكانية قوية فى تطبيقات التصور العلمى، وقد بدأ استكشاف استخدام هذه التكنولوجيا لعرض النماذج الجغرافية المكانية، ويبين الشكل التالى تصورًا، يبين نظرة نمطية للبيانات الزلزالية، التى يتم إحداثها فى مناطق حقول النفط على مدى بطاقة تتبع، وتقوم بعض شركات النفط فى الوقت الراهن بنشر شاشات الإسقاط، القائم على التصور فى مراكز مختلفة فى جميع أنحاء العالم.



البيانات الناتجة عن تفجيرات زلزالية فى مناطق استكشاف حقول النفط

التعليم الطبى مجال آخر من المجالات الطبيعية لاستخدام وتطبيق الكتاب السحرى، فبينما قد تتمكن مجموعة طلبة الطب من الجلوس حول طاولة التشريح، يمكنهم التشارك فى العمل، كما يمكنهم أيضًا رؤية بعضهم البعض، ورؤية النماذج المتحركة ثلاثية الأبعاد للقلب والرئتين والعضلات والمعدة وغيرها، عائمة فى

صورة كتاب دراسى، ثم يمكن أن تحلق إلى النموذج، والنظر إلى ما يمكن أن يبدو عليه شىء ما من وجهة نظر شخصية عند التحرك داخل البطين أو الأذين، ويمكن اعتبار مجال الطب من أكثر المجالات المثالية لتطبيق تكنولوجيا الكتاب السحرى، خاصة فى التعليم الطبى؛ لأن الكتب التعليمية الحالية فى الطب تعتمد على الوسائط ثنائية الأبعاد لتدريس الموضوعات.

لعل أكثر التطبيقات التى يمكن أن تظهر على نطاق واسع فى المدى القريب من تطبيق تكنولوجيا الكتاب السحرى، هى تلك التطبيقات المخصصة للألعاب والترفيه، وبغض النظر عن جانب تفاعلية قصص الكتاب السحرى، فإنها يمكن أن تستخدم لتوسيع نطاق انتشار العديد من الألعاب الشعبية، التى يمكن النظر إليها من خلال الواقع المعزز، أو غمر الواقع الافتراضى وتشارك اللاعبين.

تعليقات المستخدمين:

ظهرت برمجيات الكتاب السحرى لأول مرة فى مؤتمر سيجراف **Siggraph** عام 2000، حيث قام ما يزيد على 2500 شخص بتجربة تلك الكتب فى أثناء أسبوع المؤتمر، وقد لاقى الكتاب استجابة واقتراحات إيجابية للغاية، وبعد تجربة الكتاب رأت الأغلبية الساحقة من المستخدمين أنه يمكن الانتقال بسهولة بين العالم الحقيقى والعالم الافتراضى، بالإضافة إلى سهولة التعاون بين المستخدمين، ورأى بعض المستخدمين أيضًا أن هناك بعض الأشياء التى يمكن تحسينها، مثل واقعية الرسوم، وتحريك الرسوم المتحركة على نحو أفضل، وشملت طلبات المستخدمين كتابة تطبيقات لهذه التكنولوجيا فى التعليم والترفيه والتدريب، وعقد المؤتمرات عن بعد.

خلاصة:

كلما أصبحت الحاسبات خفية، كلية الوجود، فهناك حاجة إلى واجهات تمنع التمييز بين الواقع والواقع الافتراضى، وتتيح للمستخدم التحرك بسهولة بين النطاقات المادية والرقمية، ويمكن أن يتحقق هذا عن طريق الواقع المختلط، ويعد الكتاب السحرى واجهة انتقال مختلط لعرض والتفاعل مع قواعد البيانات المكانية،

كما يسمح بتنقل المستخدمين بين الواقع والواقع الافتراضى، ويدعم التعاون على مستويات متعددة، وبالرغم من أن الكتاب السحرى يدعم معاينة محتويات رسوم الحاسب التقليدية، فإن الحاسب فيه غير مرئى، وعوضًا عن استخدام أدوات تأشير الحاسب أو لوحة المفاتيح، فإن التفاعل يتركز حول كتاب حقيقى وملموس.

كتاب العجائب والواقع المعزز:

استعرضت شركة سونى Sony فى مؤتمر E3، الذى عقد فى يونيو 2012 تقنية منافسة، بالإعلان عن تفاصيل دعم جهاز تحكم المستشعر الخاص بها، تتيح دمج الواقع المعزز؛ للتحكم فيما يتم عرضه على الشاشة، من خلال حركات اليدين، واستشعارها فى كتاب العجائب Wonderbook، وفى خلال المؤتمر أعلنت سونى عن خطة دعم جهاز تحكم الاستشعار فى محطة اللعب PS Move فى الكتب والقراءة بكتاب العجائب؛ لتحويل الكتب إلى واقعية تفاعلية معززة ومسلية وممتعة، مع توجيه التحكم من خلاله، ورؤية الشاشه فى نفس الوقت.



مصدر الصورة: http://www.sony.com.

كتاب العجائب Wonderbook للقصص التفاعلية طرفية جديدة لمحطة ألعاب سونى PS3، تعرض القصص القصيرة التفاعلية، باستخدام محرك بلاى ستيشن موف، وعين بلاى ستيشن، وواقع معزز Augmented Reality (AR)؛ لتحقيق تقليب الكتاب، وجلب القصص والمغامرات فى غرفة من غرف المنزل، ويحمل المستخدم ما يشبه الكتاب ككائن مادى، وتأتى القصص كبرمجيات تعرض المحتوى الرقمى على شاشة محطة ألعاب سونى PlayStation 3.

تعمل الطرفية جنبًا إلى جنب مع محطة ألعاب سونى وكاميرا عين بـلاى ستيشـن Sony's PlayStation Eye، ووحـدة ناقـل تحكـم الحركـة Move motion controller، وتسـتخدم العين وحركات اليد ونقل تحكم الحركة فى رسومات الواقع الافتراضى برسـوم واقعيـة معـززة، على شكل كتاب، يمكن للقراء (اللاعبـين) مـن خلالـه التفاعـل مـع القصـة، مـع تقـدم قـراءة الكتاب، كما يمكنهم المشاركة فى الألعاب والأنشطة، والتأثير على نتائج القصة فى جهـاز يـوفر تجربة قراءة غير عادية، مع التخطيط لإنتاج القصص الخيالية والكتب التعليمية للجهاز.

بدأ كتاب العجائب ككتاب سحرى، يستخدم تكنولوجيا الواقع المعزز؛ لتحويل العالم مـن حول المشاهد، من خلال كتاب (التعويذات)، للمؤلفة رولينج (مؤلفة سلسـلة هـارى بـوتر)؛ لقراءة الـنص السـحرى، وتعلـم إيمـاءات عصـا التعويـذ بمجموعـة متنوعـة مـن التعويـذات السحرية، تعتمد على قصص هارى بوتر للمؤلفة نفسها.

كتاب العجائب ليس كتابًا، لكنه مجموعة من الرموز الشريطية عـلى الـورق، تـرتبط مـع فكرة قصص مكتوبة على الورق على صفحات، يمكن تقليبها.

عند دخول الكتاب بشاشة على طاولة محطة الألعاب مع عصـا الـتحكم، يجلـس الصـبى الصغير، يمضى بين صفحات الكتاب، ويتم تشـغيل التلفزيـون، وتظهـر القائمـة الرئيسـة عـلى الشاشة، بعد تثبيت كاميرا ويب أعلى شاشة التلفزيون، فيظهر على الشاشة غلاف الكتـاب .. لم يعد مجموعة من الرموز الشريطية؛ فقد أصبح كتابًا افتراضيًّا، أرجوانى اللـون، مـع كلـمات كتاب التعويذات Book of Spells فى القمة بخط جميل.

يمكن أن ترى على الشاشة الخلفية والقائمة مع طفـل صـغير فى الصـدارة، ومـا إن يلـتقط وحدة التحكم، حتى يتم السماح باختيار البيت ونوع العصا السحرية من بين ثلاثة خيـارات، على الجانب رسالة صغيرة، تسأل مـا إذا كنـت ترغـب فى الـربط مـع حسـاب خـاص، وتبـدأ اللعبة.

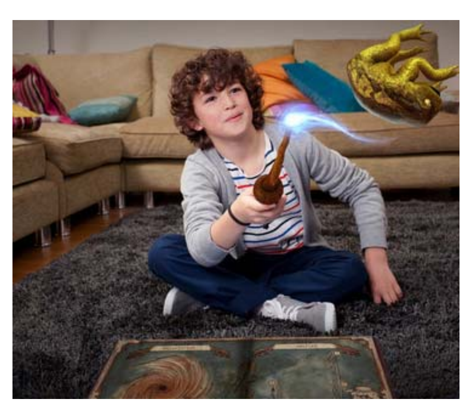
بالتقليب إلى الصـفحة التاليـة، تنتقـل إلى الفصـل الأول، ومـرة أخـرى تصـبح

المخططات صفحات افتراضية، تظهر على الشاشة، وتستمر بتحريك عصا التحكم والتلويح بها إلى الشاشة.

يتم تشغيل قصص مثيرة، مع دليل سرد يعلم الحركات اللازمة، بمجموع عشرين تعويذة، تمتد على مدى خمسة فصول، مع كثير من الخدع المتحركة.

هناك أيضًا الكثير من المحتويات الأخرى من قصص الرسوم المتحركة، التى تنطوى على تفاعل أساسى، كما تستند خطوات جميع فصول الكتاب إلى مناطق مختلفة؛ لذلك يمكن العودة إلى أى منطقة، تتمتع بامتياز خاص، أو تجذب الصبى، بالرجوع إلى الوراء، من خلال الكتاب بعد استكمال كل فصل.





مصدر الصور: https://images-na.ssl-images-amazon.com.

كتاب العجائب مثال للواقع المعزز Augmented Reality (AR) للعب فى تجربة تفاعلية كأداة ترفيه، مع إمكانية نقل الكتب الإلكترونية بوسيلة حديثة لطريقة القراءة، فى تجربة تفاعلية، من خلال وحدة تحكم الألعاب فى الإصدارات المستقبلية المتطورة من كتب الأطفال، التى تقبض على مخيلة الأطفال والبالغين على حد سواء، وسبر غور فتن التكنولوجيا، ورؤية ألعاب المستقبل.

كتاب التعويذات مغامرة تفاعلية فى عالم جديد من السحر، من خلال كتاب باستخدام الكتاب والكاميرا، تساعد على تعلم الحركات السحرية، والكشف عنها، وملاحظات تظهر فى الكتاب، ويبلغ سعر اللعبة والكتاب 39.99$، وسعر العبوة

التى تحتوى أيضًا على كاميرا العين Eye camera وعصا التحكم فى الحركة Move motion- control wand حوالى $79.99.

بدأت لعبة تحكم طرفية كتاب العجائب بقصص التعويذات فى ثلاث حزم مختلفة ومتنوعة أيضًا، هى:

(1) محتويات حزمة The Wonderbook: Book of Spells Move Bundle، تتكون من حزمة كاملة بطرفية كتاب العجائب Wonderbook، اللعبة، كاميرا PlayStation Eye، طرفية تحريك PlayStation Move.

(2) نسخة عادية لمن يملك طرفية الحركة والكاميرا، وتتكون من طرفية كتاب العجائب Wonderbook، واللعبة.



مصدر الصورة: http://www.sony.com

تجمع المنصة عددًا من تقنيات بلاى ستيشن المتنوعة، مثل الكاميرا PS EYE، وأداة التحكم Move، والواقع المعزز عن طريق لعب اللعبة، باستخدام كتاب مفتوح، ومن خلال ما تشاهده فى الشاشة تتفاعل اللعبة، حيث كان كتاب التعويذات Book of Spells للكاتبة رولنج J.K. Rowling، مؤلفة سلسلة كتب هارى بوتر من أوائل ألعاب المنصة.



مصدر الصورة: https://images-na.ssl-images-amazon.com.

إعداد كتاب العجائب:

كتاب العجائب منصة نوعية من الألعاب، جديدة ومصممة، بما تحـاول سـونى أن تقدمـه فى الكتب التفاعلية، التى تجمع تقنيات متنوعة مع الواقع الافتراضى المعزز، باستخدام كتـاب مفتوح، تشاهده فى الشاشة، وتتفاعل معه، بداية من كتاب التعويذات للكاتبة روليـنج J.K. Rowling، مؤلفة كتب هارى بوتر؛ من أجل اكتشاف كيفية تحقيق السـحر فى واقـع الحيـاة داخل غرفة المعيشة، من خلال محطة الألعـاب بـلاى ستيشـن PS3، ويـتم إعـداد اللعبـة فى عدة خطوات:

الخطوة الأولى: تأكد من وجود كل ما تحتاجه لكى تبدأ:



مصدر الصورة: http://www.pocket-lint.com/review-gallery

كتاب التعاويذ على محطة الألعـاب PS3 خطـوة أولى للعـب المثـير، وسـوف تحتـاج عددًا قليلا من الأشياء، جنبًا إلى جنـب مـع نظـام محطـة الألعـاب PS3. فأنـت بحاجـة

إلى كتـاب العجائـب وكتـاب التعويـذات Wonderbook: Book of Spells، وهـى حزمـة تحتوى على اللعبة، مع طرفيـة كتـاب العجائـب Wonderbook، بالإضـافة إلى عصـا تحكـم الحركة PlayStation Move motion controller، التـى يمكـن شراؤهـا منفـردة، أو ضـمن حزمة محطة الألعاب، أو كجزء من كتاب العجائب، ضمن حزمة كتـاب التعويـذات، وكـاميرا عين محطة اللعب PlayStation Eye camera، التى يمكن شراؤها منفردة، أو ضـمن حزمـة محطة الألعاب، أو كجزء من كتاب العجائب، ضمن حزمة كتاب التعويذات.

الخطوة الثانية: إعداد كتاب العجائب:

قبل البداية يجب التأكد من مساحة مسطحة كافية مـن الغرفـة أمـام جهـاز التلفزيـون؛ لوضع لوحة طرفية كتاب العجائب Wonderbook، ومن المفضل استخدام كتاب العجائـب فى غرفة مضاءة بشكل متساو؛ للمساعدة على الوضوح، واستخدام المرايا فى الخلف.

الخطوة الثالثة: توصيل كاميرا عين محطة الألعاب:

تحتاج إلى توصيل كاميرا عين محطة الألعـاب بـلاى ستيشـنPlayStation Eye camera (PS3)، بحيث يمكن رؤيتك مع كتاب العجائب بشكل واضح فى الغرفـة، أولا. وضـع الكـاميرا بزاوية مشاهدة واسعة، عن طريق تحريـك العدسـة حتـى زاويـة المـؤشر الأزرق، ثـم إمالـة الكاميرا بحيث تتجه إلى الأرضية، ووضـعها فـوق أو تحـت شاشـة التلفزيـون، فى ارتفـاع عـن مكان الجلوس بأسفل. وما إن تتمكن من أن ترى كل وجهـك وكتـاب العجائـب عـلى شاشـة التلفزيون، فأنت على استعداد لاتخاذ الخطوة التالية.

الخطوة الرابعة: التقاط تحكم ناقل الحركة:

الآن حان الوقت لالتقـاط تحكـم حركـة نقـل، الخـاص بمحطـة الألعـاب PS Move motion controller، الذى سوف يصبح عصا التحكم الخاص، ثـم الجلـوس إلى الخلـف على بعد قليـل مـن الكـاميرا، وتوجيـه جهـاز تحكـم للإشـارة إلى الكـاميرا، حتـى يمكنـك

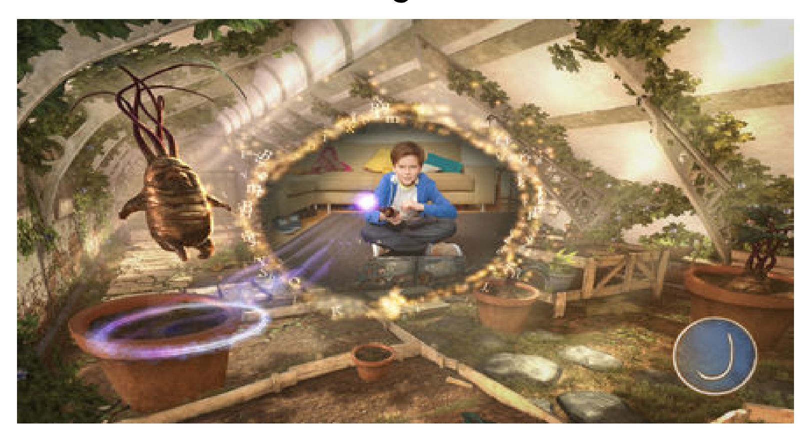
أن ترى ذلك على شاشة التلفزيون. بعد الإمساك بجهاز تحكم الحركة فى قبضة لطيفة وثابتة، اتبع التعليمات التى تظهر على الشاشة؛ لإتمام عملية الإعداد، وسيتم التعرف على حركات العصا الخاصة كلما تحركت، ولا تنس وضع الشريط المرفق إلى وحدة تحكم؛ فهذا سوف يساعدك على الحفاظ على القبضة عند إلقاء التعويذات.



مصدر الصورة: http://www.pocket-lint.com/review-gallery

الخطوة الخامسة: الاستخدام:

أنت وكل مجموعة الكتاب على استعداد للعمل، وتشغيل كتاب التعاويذ، وسوف يتم الإرشاد خلال كل خطوة بوسيلة فهم سهلة، من خلال البرنامج التعليمى الموجود والمتاح فى لحظات، للمزيد من المعلومات يمكن زيارة الموقع: wonderbook.eu.playstation.com.



مصدر الصورة: http://www.pocket-lint.com/review-gallery

الألعاب المتوافقة:

كتاب العجائب قصص قصيرة تفاعلية جديدة لمحطة ألعاب سونى PS3، باستخدام محرك وكاميرا وواقع معزز؛ لتحقيق تقليب الكتاب، وجلب القصص والمغامرات فى غرفة من غرف المنزل.



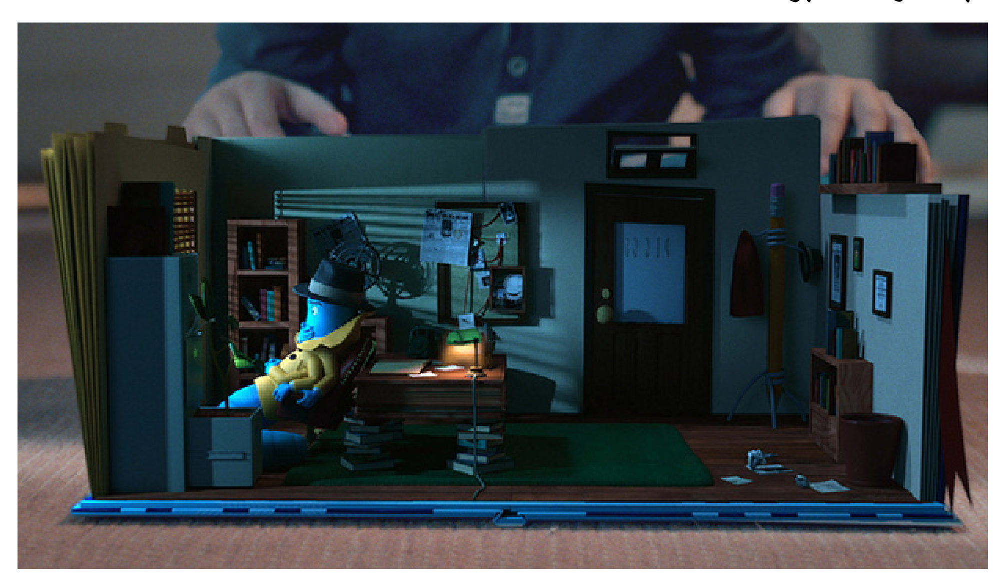
مصدر الصورة: http://www.pocket-lint.com/review-gallery

بينما قصص كتاب نوبات السحر مدعومة من قصة عالم هارى بوتر، فإن شركة سونى تسعى للعمل مع عدد من الشركات الرائدة والشركاء؛ لتحقيق المزيد من المشروعات لهذا الكتاب، من بين هؤلاء الشركاء أستوديو مونبوت Moonbot للرسوم المتحركة، الحائز على جائزة الأوسكار، الذى يتناول التكنولوجيا بطرق مختلفة؛ مما يمكن أن يجعل الكتاب تلبية لرغبات جمهور مختلف الأذواق.

تقوم أستوديوهات مونبوت Moonbot، التى هى فى المقام الأول شركة خيال تفاعلى، بإنتاج المشى مع زواحف الليل، بالإضافة إلى عدد من العناوين التعليمية والقصص الخيالية، كما أعلنت أستوديوهات سونى العالمية، أنها تعمل مع محطة بى بى سى وديزنى، على إنتاج المشى مع الديناصورات.

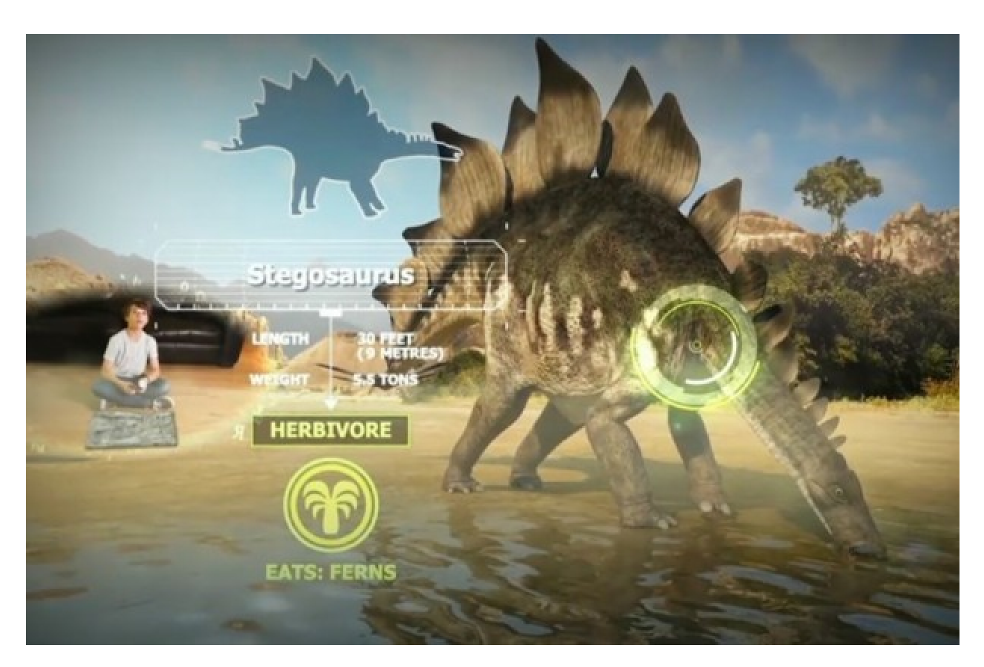
المشى مع زواحف الليل Night crawler عبوة تعليمية وقصة، لكنها بالأساس لعبة مغامرة، بطرق ذكية، كرموز شخصية فى القصة نفسها، يجب على اللاعب

مساعدة المخبر فى حل لغز اغتيال، والبحث عن أدلة من وجهات نظر مختلفة، والعمل فى مسرح الجريمة لكشف الأسرار، ومساعدة المخبر من خلال تسلسل العمل، وتوجيهه بأمان عبر الممرات المشبوهة.



مصدر الصورة: http://www.pocket-lint.com/review-gallery

فيما يعرف بالبرمجة الواقعية، فإن المشى مع الديناصورات هو تفاعل اللاعبين مع المسلسل التلفزيونى الشهير؛ لمعرفة المزيد عن علم الحفريات، وكيفية حياة الديناصورات منذ ملايين السنين، ويتم استخدامها كأداة تعليمية؛ بهدف زج اللاعبين إلى عصر ما قبل التاريخ، من خلال مغامرة السفر فى الزمن والعودة، ووضعهم على الشاشة كمخلوقات، تتفاعل مع بعضها البعض، واستخدام عصا مماثلة لعصا التحكم فى كتاب التعويذات، تتحول إلى وحدة التحكم للاستخدامات المختلفة، بما فى ذلك التقاط فأس تسمح للاعبين، بالبحث بين الأحجار؛ للكشف عن العظام، كما أن القصة محفوفة بالمخاطر، ومليئة بالاكتشافات، وتقدم وسائل الترفيه جنبًا إلى جنب مع التعليم.



مصدر الصورة: http://www.pocket-lint.com/review-gallery

آراء المستخدمين:

تراوحت آراء المستخدمين فى كتاب التعويذات بين التحبيذ والرفض والتقريظ والذم .. تكنولوجيا مثيرة للاهتمام .. كل ما يريد أن يرى محترف الألعاب .. قد تكون لطيفة للأطفال .. تهدر الكثير من الوقت .. حفنة من الألعاب .. فكرة عظيمة وعبقرية .. يفضل أن تصل إلى جمهور أكبر ومزيد من الخيارات .. لعب أطفال بنوع من الأنانية .. جيدة للعائلات .. عظيمة التكنولوجيا للأطفال .. نوعية الفيديو سيئة للغاية من عين الجهاز .. انخراط مقنع فى تجربة رواية القصص التفاعلية مثيرة الاتجاه .. للأسف فإن الواقع لا يرقى إلى مستوى التوقعات .. بشكل أكثر تحديدًا، فإن كتاب التعويذات لديه إمكانات ليست تفاعلية جدًّا، بما يكفى لجعله لعبة ممتعة، وليس لديه سرد مقنع .. فكرة تسير على خطى قصص هارى بوتر .. تكنولوجيا رائعة .. من تجارب القراءة التفاعلية بالمحتوى الجديد والمثير.. فعل غمر بصرى .. تجربة قراءة فريدة مثيرة.



مصدر الصورة: http://www.pocket-lint.com/review-gallery

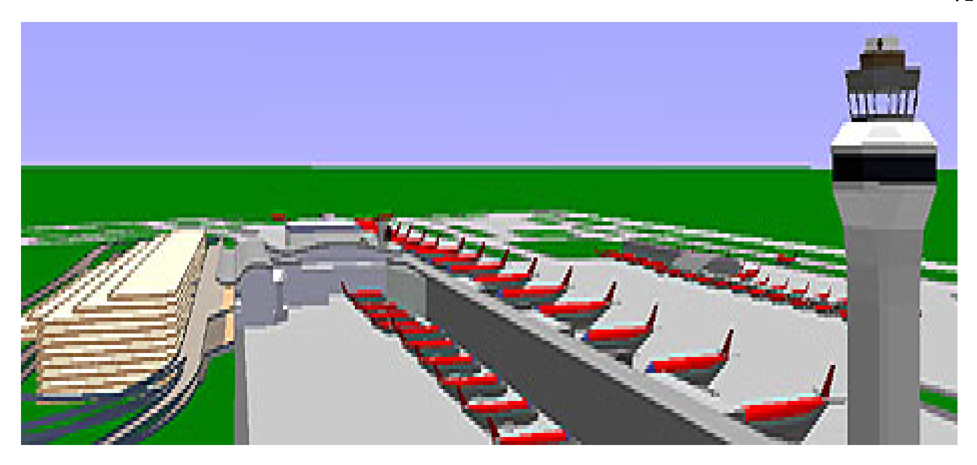
الفصل الثالث

المشروعات الإنشائية والفنية

يشرح الفصل تنفيذ مشروع محطة ركاب مطار ديترويت، الذى تـم عـن طريـق التعـاون بين كـل مـن شركـة طـيران نـورث وسـت Northwest Airlines، ومختـبر الواقـع الافـتراضى Virtual Reality Laboratory (VRL) فى كلية الهندسة بجامعة ميتشيجان؛ لتطوير نموذج فعلى لمشروع محطة وسط ديترويت، والمساعدة فى التصميم والتقيـيم، ودعـم عمليـة صـنع القرار المعقدة، كما يقدم الفصل مشروع جناح برشلونة، الذى مثـل جنـاح ألمانيـا فى معـرض مدينة برشلونة عام 1929.

مشروع بناء محطة ركاب ديترويت:

خلال سنوات قامـت شركـة طـيران متروبوليتـان بتصـميم وبنـاء محطـة مطـار ديترويـت (مشروع محطة وسـط ديترويـت)، اشـتمل المشروع عـلى بنـاء نظـام محطـة دوليـة جديـدة ومحطة محلية مع 97 بوابة، ووصلات وممرات عبر ساحات المطار للسيارات الأجرة والكبيرة، وهيكل وقوف السيارات بعدد مساحات 11،500 متعددة المستويات، ونظام طرق متعـددة، مؤدية إلى المبنى الجديد، مع محطة للكهرباء، بتكلفة تصل إلى 1.2 مليار دولار لهذا التوسع، الذى افتـتح فى يـوم 24 فبرايـر 2002، يحمـل اسـم مكـنمارا (صـورة الموقـع: http://www-vrl.umich.edu/NewMidfield/header-web.jpg).



جرى اتخاذ صور قبل بدء أعمال التشييد، ليظهر جزء غير مكتمل من الطرق الجديدة، التى كانت موجودة بالفعل (فى الجانب الأيمن من الصورة). يصنع برج مراقبة الحركة الجوية الموجود (وسط الصورة) إحدى نهايات المحطة الجديدة، وتمتد النهاية من البرج موازية لطرق الوصول الجديدة، باتجاه المنظر إلى مسافة، تقرب من ميل واحد فى الطول. وتبدو فى الخلفية مرافق المحطة القديمة. تبين الصورة على اليمين موقع البناء، وتبين صورة اليسار تقدم البناء.



موقع البناء فى عام 1997

(منظر الشمال الشرقى)



تقدم البناء فى يونيو 1999

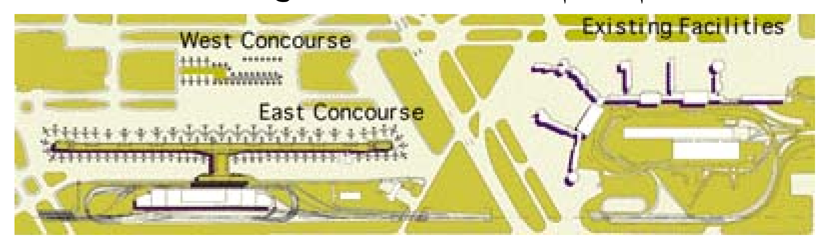
(منظر الجنوب الغربى)

النموذج الافتراضى للمحطة:

فى الأشكال التالية صور تمهيدية عن تقدم البناء فى ديسمبر 2000 (من برج المراقبة)، بالإضافة إلى منظر تصميم المحطة الجديدة.

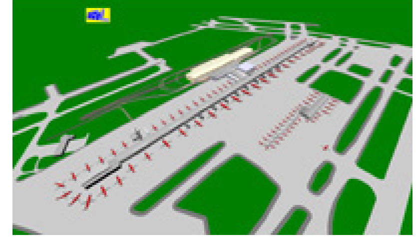


تقدم التقدم فى ديسمبر 2000 (من برج المراقبة)

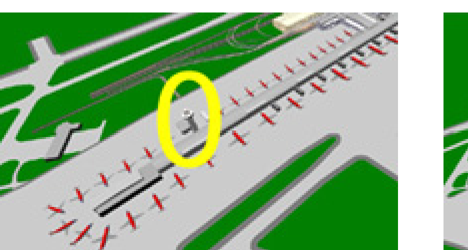


(مصدر الصور: http://www-vrl.umich.edu/NewMidfield/gallery).

أثناء مرحلة التصميم، تم تطوير نموذج ثلاثى الأبعاد فى جامعة ميتشيجان، مع تحديثه باستمرار حسب تقدم التصميم، وتم إنتاج الصور التالية من نموذج ثلاثى الأبعاد، يعرض طول وطبيعة الممر الرئيسى الشرقى (ممر المسافرين)، الذى يمكن من استخدام ترام سريع عام، يتحرك للوصول إلى جميع البوابات بسهولة، كما يمكن الوصول عبر التقاء غربى بعيد إلى طائرة الركاب، عن طريق نفق تحت الأرض، بينما يبدو هيكل وقوف السيارات وطرق الوصول يسار مبنى المحطة.

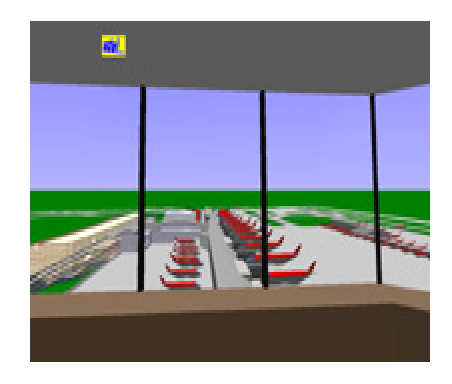


المحطة الجديدة (منظر الجنوب)

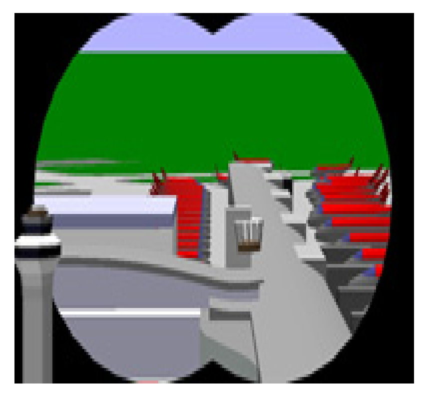


موقع برج المراقبة القائم

يتيح النموذج الافتراضى إنتاج أى منظر أو رؤية، وفى الصورة التالية نظرة على الملتقى الرئيس من برج المراقبة، وتبين الصورة فى اليمين منظر محاكاة الحركة الجوية، باستخدام منظار برج المراقبة.

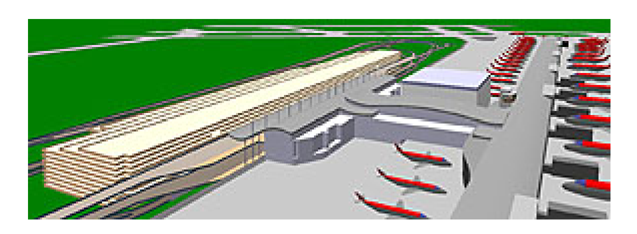


المنظر من برج المراقبة القائم

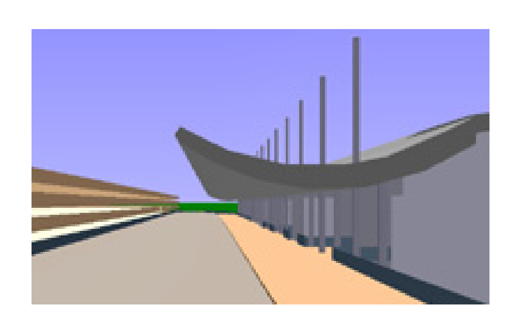


منظر عبر منظار برج المراقبة

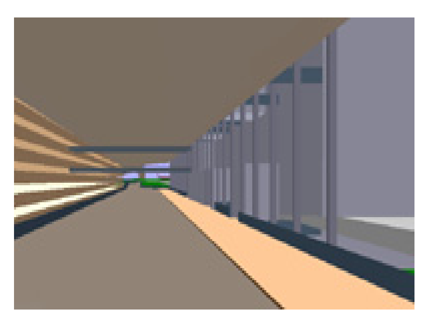
تقع بنية هيكل الموقف الجديد قبالة بناء المحطة فى الوسط، مع ثلاثة مستويات من مناطق الإقلاع والوصول، ويبين الشكل هيكل وقوف الهيكل ومبنى المحطة.



بالنسبة لوصول الزائر بسيارة إلى بناء المحطة، فإن منظر منطقة الرحيل للطرق الدولية أو المحلية يظهر جليًّا على اليسار، وفى حالة منطقة الوصول المحلى، فإنها مزودة بجسر للمشاة، يؤدى إلى بنية وقوف السيارات فى اليمين. أما منطقة وصول الرحلات الدولية، فإنها تقع أسفل طابق واحد على أدنى مستوى.



منافذ بوابات الرحيل المحلية والدولية





منافذ الوصول المحلية

الفائدة الكبيرة من النموذج الافتراضى هى القدرة على التنقل فى الوقت الحقيقى من خلال المحطة، بالسير أو الطيران، أو القيادة، أو رؤية ما حول المنظر، وبحث العديد من جوانب التصميم فى الأبعاد الثلاثية، وتم إنتاج لقطات فيديو قصيرة توضح التحليق فوق المكان (يمكن مشاهدة الفيديو فى العنوان التالي: http://www-vrl.umich.edu /NewMidfield /fly-over1.mpg).

دراسات التصميم التفاعلى:

بعد إنتاج نموذج ثلاثى الأبعاد على الحاسب، أصبح من الممكن تعديله بسرعة، والتكيف مع تغيير وضع العناصر كأداة مفيدة للغاية فى مساعدة المعماريين والمهندسين، وتقييم وتحليل مهام المشروع، وكان النموذج الافتراضى مجهزًا بمختلف الضوابط وعناصر التحكم الفعالة، التى تسمح بتوليد بدائل التصميم، على سبيل المثال، كانت الأيقونة الرمزية لبرج المراقبة مجهزة؛ حتى يمكن أن تمتد

لزيادة طول البرج ومشاهدة ما يحدث، فى الوقت نفسه يمكن تقييم التغيير فى مشاهدة المنظر من منصة البرج.

تتيح أيقونات التحكم التفاعلى فوق النموذج الافتراضى، مع غيرها من الضوابط والتحكمات، السماح بتغيير طول الممرات، وتحريك أبراج المراقبة، وتغيير نوع الطائرة التى تتحرك على طرق الممرات، ومحاكاة القيادة على هذه الطرق، وغير ذلك للحصول على أى اختلاف فى تصميم وتحليل المهام، مثل دراسات الجدوى وتقييم المخطط، أو الامتثال لقواعد السلامة، والمعايير الدولية، وأنظمة الفحص التى يمكن القيام بها على الفور.



نمذجة الواقع الافتراضى على الشبكة العالمية:

لتسهيل التعاون بين العديد من الفرق المشاركة فى هذا المشروع (شركة الطيران، وإدارة الطيران الفيدرالية وغيرها)، فقد أتيح نموذج الحاسب لجميع الأطراف على شبكة ويب العالمية، عن طريق لغة نمذجة الواقع الافتراضى Virtual Reality Modeling Language (VRML)، التى استخدمت بنجاح من قبل جامعة ميتشيجان فى هذا المشروع، وهى لغة تسمح بتوزيع تطبيقات الواقع الافتراضى على الشبكة العالمية، ويتمكن المستخدم من تحميل الملفات على شبكة الإنترنت والملاحة، عبر نموذج ثلاثى الأبعاد، والتفاعل مع نموذج الحاسب على الشاشة لمشاهدة النموذج ثلاثى الأبعاد على شبكة ويب، باستخدام متصفح الإنترنت، مع مكونات الإضافات البرمجية اللازمة للتفاعل، والمتاحة على مختلف مواقع شبكة

الإنترنت (يمكن تحميل النموذج من الموقع: http://www-vrl.umich.edu /NewMidfield /NWAmodel.wrl/).

يمكن أيضًا استخدام النموذج فى واقع الغمر الافتراضى، وما إن يتم تحميل وتشغيل نموذج الحاسب ثلاثى الأبعاد، حتى يتم إنشاء هذا النموذج، ويمكن أيضًا النظر من خلال استخدام تقنيات واقع الغمر الافتراضى Immersive، مثل عارضة الرأس المحمولة، وأجهزة العرض، أو إسقاط النظام القائم على الكهف، وتوفر مثل هذه النظم واقعية على نطاق التمثيل الكامل للبيئة، وتتضمن رؤية مجسمة.



معاينة صالة الوصول من خلال نظام الكهف أوالغمر



مشروع جناح معرض برشلونة:

كان جناح برشلونة من تصميم الفنان مايز فان دير روه Mies van der Rohe؛ من أجل أن يمثل ألمانيا فى المعرض العالمى بمدينة برشلونة فى عام 1929، وتواجد هذا الجناح لمدة 6 أشهر فى برشلونة، ثم اختفى خلال إعادة شحنه إلى ألمانيا.

وجود جناح برشلونة على شبكة الإنترنت فى الفضاء السيبيرى يمثل هذا

الجناح الذى لا يزال يعتبر من بين أكثر التحف الفنية العالمية شهرة فى فـن العـمارة الحديثـة (http://www-vrl.umich.edu/project/barcelona/index.html)، وتتاح هـذه النسـخة للعرض الافتراضى بعرض ممتاز لجناح برشلونة مع التصاميم الرائعـة، والمعلومـات الأساسـية، والقيام بجولة واقع افتراضى عبر لغة ترميز النص المتشعب HTML أو عبر فيلم.

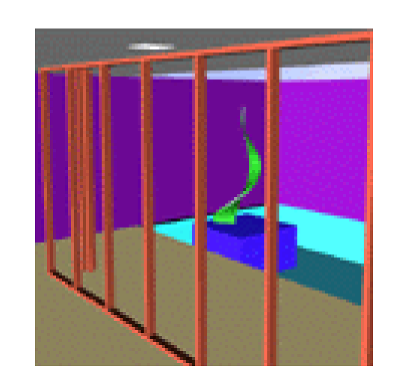
مشاهد جناح برشلونة:





تم تطوير نموذج الجنـاح اسـتنادًا إلى بيانـات تـم الحصـول عليهـا؛ لإجـراء تجـارب واقـع افتراضى الغمر لدراسة المواضيع التالية: تبسيط علم الهندسة عن طريق خوارزميات تخفيض المضلعات، تقنيات التجسيم فى الوقت الحقيقى فى واقع افـتراضى الغمـر، وتحسـين معـدلات إطارات تكوين الصور، العلاقة بين الإنسان بالنسبة إلى حجم التمثيل الكامل فى واقع افتراضى الغمر، التنقل خلال وحول الجناح، من خلال الغوص فى حوض، رسم الخرائط النسيجية عـلى السطوح المستوية والمنحنية والسطوح الشفافة، الرسوم المتحركة عن طريـق العقـد والحركـة البندولية، والدوران والضوء الوامض، تمثيل النمـوذج فى إطـار لغـة نمذجـة الواقـع الافـتراضى بالإصدارات المختلفة بما فى مستوى التفاصيل.

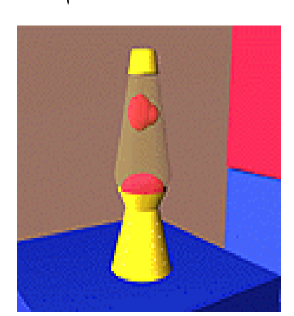
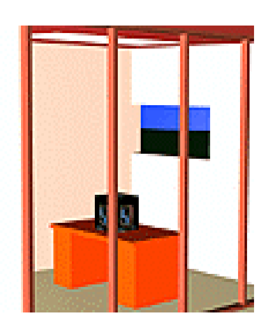
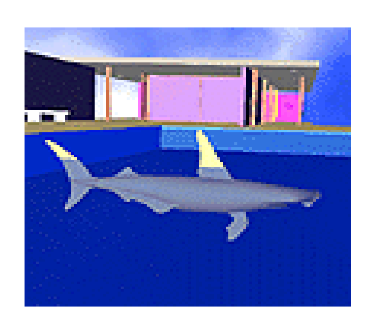
تختلف نسـخة الاختبـار عـن الجنـاح الأصـلى، وقـد لا يكـون وضـع الرسـوم المتحركـة فى النموذج مناسبًا فيما يتعلق بروح المقصود من هذا المبنى.




منظر من أعلى بالعين قريبا من الأرض مع قمر يدور:




إطارات بعض الرسوم المتحركة:

مصباح حمم　　　شاشة الرسوم المتحركة　　　سمكة قرش تدور حول الجناح

المصدر: http://www-vrl.umich.edu/project/barcelona/index.html.

يمكن تحميل واستكشاف جناح برشلونة من العنـوان: (http://www-vrl.umich.edu /project/barcelona/vrml2/barcelona.wrl).

ملحوظة: أعيد بناء جناح برشلونة بين 1981 و 1986 في جبال مونتجويك (موقع معـرض برشلونة الدولي عام 1929)، حيث يمكن الآن مشاهدة هذه التحفة المعمارية مرة أخرى.

الفصل الرابع

المشروعات الأثرية وعلم الآثار الافتراضية

يشير الفصل إلى مفهوم استخدام الواقع الافتراضى وعلم الآثار الافتراضية بدلا من مفهوم برامج ومحتويات عرض العالم القديم، وحضارات العالم القديم، من خلال عرض الوسائط المتعددة، ونماذج الصور ثلاثية الأبعاد، ويعرض مثال مشروع هرم خوفو بالواقع الافتراضى.

علم الآثار الافتراضية والواقع الافتراضى:

يمكن أن نجد العديد من التطبيقات المختلفة والأقراص التى تحتوى على البرامج التى تعرض العالم القديم والأهرامات والمسلات والمعالم والآلات الموسيقية المصرية القديمة وصناعة التماثيل والفخار والنحت والمومياوات والتحنيط، وحضارات العالم القديم، وعصر النهضة، فى جميع الحالات، كما يمكن أن نجد البيانات الأثرية مترجمة إلى نماذج صور ثلاثية الأبعاد، تساعد على فهم تعقيدات المفاهيم الأثرية بطرق متعددة مختلفة.

أول من اقترح مفهوم علم الآثار الافتراضية بول رايلى (1990)؛ للإشارة إلى استخدام نماذج حاسب ثلاثية الأبعاد من المبانى القديمة والأثرية والمصنوعات اليدوية، المفهوم الرئيس هو الافتراضية بالإشارة إلى نموذج، أو نسخة طبق الأصل، بفكرة أن هناك شيئًا، يمكن أن يكون بمثابة مثيل، أو بديل للأصل.

جرى استخدام الواقع الافتراضى كعبارة عامة؛ للإشارة إلى مجموعة متنامية من ديناميكية تفاعلية التصور (المصدر: 1999Gillings 1999, Lloret الموقع: http://www learningsites. om/Support_pages/BFS_VRinA_intro.html تاريخ الاطلاع: 4 مارس 2012). الواقع الافتراضى مفهوم ساخن، يميل كثير من الناس إلى استخدامه فى حالة استخدام غير ملائم من الناحية المنطقية، وينبغى التعريف الجيد للمفاهيم؛ لأن ما يعمل فى البيئات البشرية الحية ينتقل إلى بيئة جديدة تفاعلية عن

طريق الأجهزة (مثل أجهزة العرض)، التى تعرض الإشارات إلى حواس المستخدم العضوية، وأن تلك الأجهزة يمكنها أن تستشعر مختلف أفعال هذا المستخدم.

بهذا المعنى، فإن هذه البيئات تختلف عن إجراءات البيئة الطبيعية؛ نتيجة لذلك، فإن العديد من تمثيل الآثار ثلاثية الأبعاد التى تعرض حاليًا فى الكتب وأشرطة الفيديو ليست نظم واقع افتراضى؛ لأنه لا يوجد هذا التفاعل الشعورى.

إلى حد ما من الصعب مقاربة الواقع الافتراضى فى علوم الآثار دون معرفة التقنية فى كلا الموضوعين (الواقع الافتراضى، وعلم الآثار)؛ لذلك يجب الحصول على فكرة أولية، عن ماهية نماذج الأبعاد الثلاثية الصلبة، ونوع نموذج الحاسب، وكيفية تحقيقه، وكيفية استخدامه.

النماذج الأثرية ثلاثية الأبعاد:

يقوم المخ ببناء الصور، عن طريق معالجة المعرفة بطرق محددة، وبسبب كمية المعلومات، فإن نماذج الحاسب البصرية يمكن تفسيرها فى إجراءات بناء الصورة، ويبقى الموضوع الرئيس هو شرح كيفية وطرق بناء النماذج الأثرية الافتراضية، وشرح آلية المنطق، مع مناقشة كمية وطبيعة البيانات الأثرية.

هناك منهجيات مختلفة للحصول على البيانات (القياسات، التقاط الفيديو، التصوير، رسوم الحاسب، المسح ثلاثى الأبعاد، وما شابه ذلك)، وبنفس الطريقة هناك أيضًا منهجيات متعددة، فى كيفية بناء النموذج من تلك البيانات الحقيقية، إلا أن المفهوم الأصعب، هو إعادة البناء، خاصة عند عدم استكمال البيانات الأثرية المجزأة أو المتناثرة أو غير المكتملة.

فى نفس الوقت تبدو مشكلات التجسيد والتركيب، ووضع النسيج الرسومى والإضاءة، التى يمكن أن تشير إلى دلائل ومفهوم الواقعية، والحصول على النماذج الواقعية، ثم أن يتم تقديم عرض نهائى من التفاعل استنادًا الى الواقع الافتراضى أو المعزز، مع التخلص من بعض عيوب وسائل النشر التقليدية، بالإضافة إلى التخلص من تعارض البدائل، التى تستند إلى استخدام الواقع الافتراضى، وتعقيدات

وتعارض التكنولوجيات الجديدة، وكيف يمكن الاستفادة من بعض الابتكارات، التى يمكـن أن تيسر علم الآثار الافتراضية، وكيف يمكن لعلماء الآثار استخدام الواقع الافتراضى؛ لنشر المـواد، عن طريق تقـارير الحفريـات الأثريـة، والمـواد الدراسـية، ومصـادر البحـوث، وكيفيـة اتخـاذ القرارات فى إنشاء بنية افتراضية مقيدة أيضًا بأهداف المشروع والجمهور المستهدف، والمنـتج المطلـوب، ونوعيـة المعلومـات الأثريـة، والقـدرات التكنولوجيـة، وكيفيـة تحقيـق التـوازن والواقعية فى الآثـار والتـاريخ والعـمارة مـن منظـور شـكل الحيـاة والتـاريخ والمبـانى والمعـالم التاريخية، فى إطار عام لإعادة البناء.

أولى لبنات التقنية هى التعامل مع مشكلة الحصول على البيانات؛ من أجـل الوصـول إلى حل الواقعيـة مقابـل مفارقـة الواقـع، فـنحن بحاجـة إلى أن يكـون النمـوذج تمثـيلا لبيانـات حقيقية، وقد قام جيلنجز وبوليفيز مع آخرين Gillings, Pollefeys et al، كما قـام أتـاردى مع آخرين Attardi et al، بتقديم أوراق بحثية عن الطرق والوسائل المختلفة للحصول عـلى البيانات، وكيف يمكن إنشاء نموذج ثلاثى الأبعاد يطابق البيانات التجريبية.

تركز ورقة جيلنجز على محاولة الإجابة عن السؤال التالى: ما معنى أن تصـف شـيئًا بأنـه افتراضى حقيقى؟ وتطرح قضايا من قبيل العلاقة بين (النموذج Model، والواقعيـة Reality، والدقة أو المصداقية Authenticity)، مـع دراسـة مشروع خـاص، يهـدف إلى دمـج تقنيـات الواقع الافتراضى مع أجيال ابتدائية من السجلات الأثرية، فى إطار نظرى؛ للتأكيد على احتمال وإمكانية أن تكون نماذج الواقع الافتراضى هـى نمـاذج كاملـة، متسـمة بتقليـد أنمـاط عـرض وتمثيل الآثار.

بهذه الطريقة فإن فكرة محاكاة الواقع الافتراضى، يمكن وينبغى أن ينظر إليهـا عـلى أنهـا طبيعية ومكملة ومألوفة وملحقة بالخرائط والخطط والرسومات الأثرية التقليدية والبحوث، تقوم بتقويتها وتعزيزها والإضافة إليها.

فى بحث نموذج المشروع الخاص الذى تمت دراسته، بدأت أولا وقبل كـل شىء

معاينة التسجيلات الأولية، وربطها مباشرة مع المشكلات الأثرية المحددة. على سبيل المثال، فقد بدأت دراسة إلى أى مدى تعوق كتل الأحجار الرؤية داخل وعبر نصب تذكارى معين. وبدلا من إنشاء نصب تذكارى افتراضى واحد، كان الهدف إنشاء عدد كبير من النصب التذكارية الافتراضية، التى سيكون من الممكن بحث المسائل المعينة عليها من وجهات نظر متعددة، مع دراسة المناطق والمجالات التى تنطوى على المشكلات، وفحص الاستفسارات التى يمكن أن تظهر.

تتصل مشكلة الحصول على البيانات مباشرة بهذه المناقشة النظرية؛ لأن أكثر البيانات موثوقية هى الأكثر فائدة فى النموذج الناتج، وقد تم استخدام برنامج فوتومودلر PhotoModeler مع عدد من التطبيقات الأثرية الأخرى، مثل برنامج فوتوجرامترى Photogrammetry للتصوير الجوى، والتقاط الصور مباشرة، ووضعها قيد الاستخدام.

بمقارنة التقنيات المختلفة للحصول على البيانات ثلاثية الأبعاد التى تم تطبيقها على عمليات إعادة بناء الأجسام، والمبانى والمعالم الأثرية من موقع ساجالاسوس Sagalassos فى تركيا - تمكن بحث أتاردى Attardi مع الآخرين من الوصول إلى أفضل مثال لرؤية ما لا يمكن النظر إليه؛ لأنه كان مختفيًا عن الأنظار، وباستخدام وسائل الاستشعار عن بعد (الرسم السطحى للحاسب Computer Tomography)، أمكنهم استكشاف ما كان بداخل مومياء، وتقديم نظرة افتراضية عن الوجه الحقيقى للشخص (تتصل ورقة فيهل Feihl أيضًا بالمسح التصويرى فى قسم التطبيقات الأثرية).

اهتمت الكتلة الثانية من الأوراق التقنية باهتمامات التجسيد والإضاءة، وقدمت أوراق بحثية أخرى من مجموعة من الباحثين (Lucet, De Nicola et al., Pope and Chalmers, Pásztor et al., and Goodrick and Harding)، تعرض لمحة عامة عن الخوارزميات والتطبيقات الأثرية التفصيلية، لكيفية إعطاء الصورة الواقعية ثلاثية الأبعاد لنموذج الحاسب.

بتطوير بعض الخطوط الإرشادية النظرية والمبادئ التوجيهية، التى قدمتها مجموعة أخرى من الباحثين (Kantner, Gillings)، تمكن البحث من الوصول إلى أن الاستكشاف الفنى لا يمكن أن يكون الفكرة الكامنة لإعادة البناء الأثري، وأن المطلوب من علم الآثار الدقة التامة الخالصة فى تصور العمارة، قبل عرض الجوانب الجمالية.

نتيجة لذلك، فإذا كان أحد أهداف افتراضية إعادة بناء المواقع الأثرية هو الحصول على إعادة إنتاج واقعى؛ من أجل التوصل إلى أقرب تقريب ممكن بين البناء الأصلى كما تم تشييده، وبناؤه من قبل بواسطة القائم بالبناء، وإذا كان علماء الآثار يريدون العيش فى هذه التجربة وتلك الخبرة من هذا الفضاء القديم، فإنه يصبح من الواضح لماذا تكون هناك ضرورة لوجه الدقة فى نمذجة ومحاكاة الضوء، الذى هو أحد الجوانب الرئيسة لواقعية إعادة البناء. وبين الباحثون (De Nicola et al.) كيفية اختبار وتطوير منهجية قادرة على ربط وترشيد العمليات، وعدد مرات عمليات معالجة تعقب أشعة واقعية الصورة.

من أمثلة البيانات بيانات مقبرة، توصل بعض الباحثين (Pope and Chalmers) إلى خوارزمية تجسيم مختلفة، تعتمد على أساس انتشار الصوت والصدى فى البيئات المغلقة، وتم تطبيق هذه المنهجية فى مقابر أرضية فى فترة ما قبل التاريخ فى مالطا.

كما تمكن الباحثون الآخرون (Pasztor et al) من تقديم خوارزميات التجسيم والإضاءة للتحليل التاريخى محدد الفرضية، لأحد النصب التذكارية، على أساس ما إذا كان ضوء الشمس المشرقة على النصب التذكارى خلال مناسبة معينة، يتفاعل مع البناء بالطريقة التى كان يمكن استخدامها فى عناصر الهندسة المعمارية؛ لتحسين التقدم الجارى داخل هذا النصب التذكارى، وقامت دراسة الحاسب فقط بالتعامل مع الضوء، وتأثيرات الظلال الناجمة عن ارتفاع الشمس فى الانقلاب الصيفى، وقدمت ورقة مشابهة جدًّا لذلك، هى ورقة جودريك وهاردنج (Goodrick

and Harding)، بتحليـل مـا إذا كـان النصـب التـذكارى فى شـمال يوركشـاير موجهًـا نحـو مجموعات شمسية، وهى الأفكار الكثيرة المعروف أنها كانت فى غاية الأهمية عـلى الثقافـات فى ذلك الوقت، هذا لا يمكن أن يتحقق إلا مع استخدام الواقع الافتراضى، أو ما يتصل به مـن تصور عن تقنيات محاكاة السماء ليلا مع كل النجوم والأبراج المعروفة فى أماكن مناسبة.

تهتم معظم تطبيقات الواقع الافتراضى فى علم الآثار بإعادة بناء المبـانى القديمـة أو الآثـار والتعامل مع تكرار القطع الأثرية، وقـد قـام الباحـث سـتيكنر C. Steckner بتحليـل تصـور الصور القديمة والمصنوعات اليدوية والخزفية وتقدير أشكالها وأوزانهـا، والتقـت الإحصـاءات وهندسة الشكل مع علم الذكاء الاصطناعى والواقع الافتراضى؛ للتركيز على متوسـط الشـكل، وغيرها من عمليات شكل البناء، بينما قدم آخرون (Brogni et al.) أمثلة على التفاعـل بـين المستخدم والكائنات ثلاثية الأبعاد الافتراضية.

لم يكن الهدف من ذلك فقط إعـادة معرفـة شـكل وحجـم وملمـس ونسـيج المشـغولات الحرفية (المثال آلة الفلوت المصرية Egyptian Flute)، لكن إنتاج نظام تفاعلى، حيث يمكن للمستخدم استخدام النموذج الافتراضى لهذه الآلة (الفلوت)، فقد كـان الاهـتمام الخـاص فى تصـميم الـنظم التفاعليـة إمكانيـة أن يصـبح المسـتخدمون مغمـورين فى العـالم الافـتراضى، ومتفاعلين معه.

إنتاج التطبيقات والمشروعات:

بعد أن تمكن الباحثون من إنتاج النظام، كان عليهم إنتاج نظام يسمح بالوصـول الكامـل للمعلومات عن المشغولات الأثرية، عن طريق بيئة تطبيق واجهة رسـومية للمسـتخدم عـلى الحاسب، مع النصوص والأزرار التى تسمح بالتفاعل مع التطبيـق والتوجيـه والـتحكم. عـلى سبيل المثال، عندما تظهر الشاشة أمام المستخدم، فإنه يستطيع التأشير على طول خط الأفق؛ للوصول إلى الموقع الحقيقى للمشغولات الأثرية، حيث يصل إلى المكان الذى تقع فيه.

أمكن استخدام هذا التطبيق لتمثيل الفلوت المصرى الزجاجى، بالإضافة إلى أنه منصة تشغيل لكل المشغولات الأثرية، ويمكن أن تكون البيئة الافتراضية قبراً قديمًا أو قصرًا، ويقوم الزائر فى هذا التطبيق بإصدار الأوامر، من خلال لمس الشاشة على الرسومات والأزرار الموجودة على جانب الشاشة.

فى الوقت نفسه، يوفر جهاز تتبع الاستشعار كل المعلومات عن الحركة فى الفضاء الحقيقى بالنسبة إلى النظام المركزى، والذى يمكن من إعداد صورة جديدة للشاشة، وفقًا لرؤية المستخدم الجديدة، وخلال الاستكشاف الافتراضى يمكن استرجاع معلومات معينة عن أشكال زخرفة الفلوت، ومن خلال لمس أحد الأزرار يتوقف الاستكشاف الافتراضى، ويفتح إطار نافذة مع صورة ونص توضيحى للشرح.

قام باحثون آخرون (Kadobayashi et al) بعمل نوع آخر من إحساس التفاعل، بعرض وتقديم فكرة ما وراء المتحف Meta-Museum، وهى بيئة جديدة من الخبرة للمبتدئين والمحترفين، حيث يمكن لهؤلاء التواصل مع بعضهم البعض بسهولة؛ لكى يتمكنوا من المشاركة على نطاق واسع فى المعرفة المتصلة بجميع جوانب البشر والطبيعة.

كان التكوين العملى لهذا المتحف مزيجًا من المتاحف التقليدية، التى فيها الأشياء المادية، والمتاحف الافتراضية، التى تعتمد على المعلومات الرقمية.

قام كادوباياشى وآخرون (Kadobayashi et al.) بتطوير نظم فستا (VisTA and VisTA-walk)، التى تعتمد على مفهوم المتحف، وتحاكى هذه النظم عملية التنقل فى قرية قديمة، ويتمكن المستخدمون (الخبراء) من تصور عملية الانتقال فى الوقت الحقيقى، من خلال الحاسب، برسوم ثلاثية الأبعاد، تفاعلية، بعد تحديد قيمة فترة حياة كل بناء.

أيضًا يتمكن المستخدمون من معرفة ودراسة شكل الأرض، والموقع القديم بشكل حدسى؛ لأنهم يستطيعون السير فى الموقع، من خلال إعادة بناء القرية

بالرسـوم ثلاثيـة الأبعـاد، التـى ينتجهـا الحاسـب، وتـوفر هـذه الـنظم فـرص الحصـول عـلى المعلومات الحدسية، عن طريق اختيار الأشياء، مثل المبانى فى مشـهد رسـوم الحاسـب ثلاثيـة الأبعاد، من ثم، فـإن هـذه الـنظم (فسـتا VisTA)، يمكنهـا أن تـؤدى خدمـة للمسـتخدمين؛ بوصفها أداة مساعدة فى البحث، وتيسر تقديم عروض فعالة.

سرعان ما تم اقتراح تطوير نظام فستا إلى واجهة جديدة بكامـل الجسـم وعـدم الاتصـال البينى، لاستكشاف الفضاء السبرانى، الذى لا يتطلب من الزوار ارتداء أجهزة إضافية، بـل هـو سهل الاستخدام، وفى الوقت نفسه، يمكن أن توفر الغمر فى التجوال، وقـدرات الحصـول عـلى المعلومات تحت مسمى تطبيـق فسـتا ووك (فسـتا–السـير) "VisTA-walk"، وبالتـالى فقـد أصبح مستخدم نظام فستا هو واحد من علماء الآثار، أما مستخدم فستا السير فسوف يكون من زوار المتحف، على الرغم من أن هذا ليس تعريفًا دقيقًا.

من المثير للاهتمام أن نقارن بين مفهوم ما وراء المتحف، مع مفهوم تطبيق آخر هـو: نـو. مى Nu.ME، ففى هذا التطبيـق يـتم الحصـول عـلى التفاعـل الافـتراضى مـن خـلال شـبكة الإنترنت، وسلسلة من وثائق ويب على الشبكة، يبدأ التفاعل مع واجهة المستخدم فى تطبيق نو. مى Nu.ME، مع إعادة البناء الافتراضى للمدينة، كما فى هذه الأيام، ويسافر فى الزمن إلى الوراء، باستخدام قضـيب الـزمن، وكلـما سـافر المسـتخدم إلى المـاضى فى الـزمن، فـإن المبـانى الحديثة تختفى فى الأرض، بينما تبدأ المبانى القديمة التى لم يعد لها وجود فى الظهور.

للتأكد من فهم الزائر أنه يرى فقط بقدر ما يمكن أن تبرره المصـادر التاريخيـة، فـإن كـل مبنى يكون مصحوبًا بوثيقة النص المتشـعب HTML، التـى أعـدها مـؤرخ، وتتضـمن هـذه الوثيقة التشعبية الإشارات والمراجع إلى المصادر التاريخيـة، التـى يمكـن الرجـوع إليهـا فى أى وقت خلال هذه الزيارة.

قام بونفجلى وجويدازولى Bonfigli and Guidazzoli بتقـديم دراسـة تفصـيلية عن المتحف الافتراضى التـاريخى لمدينـة بولونيـا كمثـال، مـع اعتبـار التفاعليـة عـلى

الإنترنت، عن طريق وثائق لغـة نمذجـة الواقـع الافـتراضى VRML، كـما هـو أيضًـا فى ورقـة تمهيدية من قبل ساندرز وميتشل، حيث يصف ساندرز ثلاثة أنـواع مـن المنشـورات الأثريـة (تقارير الحفريات، وموارد البحوث، والمواد التعليمية)، والتى يمكن أن تتحول إلى وثائق لغـة نمذجة الواقع الافتراضى؛ مما يتيح الاطلاع عليها عبر الإنترنت.

تشمل مزايا تلك التطبيقات إمكانية الوصول أو النفاذ الفورى، فضلا عـن السـهولة التـى يمكن تحديثها بها حسب البيانات الجديدة، التى يتم جمعها وتحليلها. على سـبيل المثـال، فى تجربة ميتشل وزملائه، فقد قدما مشروع مقبرة مينا Menna؛ لمعرفة كيف يمكـن اسـتخدام الإنترنت لتوفير الوصول إلى مواد المحفوظات من معهد جريفث Griffith Institute.

تم بناء موقع على شبكة الإنترنت، اعتمادًا على المعلومات المتوفرة عـن الفرعـون المصرى مينا Menna، واشتمل الموقع على تجـوال ثـلاثى الأبعـاد عـبر المقـبرة، بالإضـافة إلى صـفحات دعم، تحتوى على نص وصور فوتوغرافية؛ لدعم عمل خدمات التعليم فى متحف مانشيسـتر، ومـن شـأن هـذا المشروع تمكـين الأطفـال مـن الاسـتفادة القصـوى مـن وقـتهم فى المتحـف، والسماح بمتابعة العمل بعد زيارة المتحف، ويتضمن المشروع أيضًا تقييم تفاعل المستخدمين مع هذا النظام على الإنترنت، مع تقييم آخر مماثل لتفاعل غمر كامل الجسم.

قدم أيضًـا فرسـكر وآخـرون Frischer et al عـرض مشروع رومـا لإنتـاج نمـوذج المدينـة القديمة من روما فى عكس الترتيب الزمنى، بدءًا من زمن متأخر من العصـور القديمـة، ويبـدأ من دوائر مركزين:

(1) مركز المدنية القديمة فى المنتدى الرومانى.

(2) الربع المسيحى الجديد للمدينـة فى قطـاع جنـوب شرق المدينـة بـين سـان جيوفانى وسانتا ماريا، ويهدف المشروع عـلى المـدى القصـير مـن ذلـك إلى الـربط

بين نماذج المواقع الفردية، وإعادة إنشاء المسار من مركز مدنى إلى مركز دينى مسيحى.

فى هذه الورقة، تـم تقـديم نمـوذج كاتدرائيـة سـانتا ماريـا، وفسر البـاحثون كيفيـة بنـاء النموذج، ودمج جميع المعلومات الأثرية والتاريخية والفنية ومنهجيات التفـاعلات المختلفـة التى تم تصميمها، عن طريق تحرير الفيديو على الإنترنت، مع الاهتمام بصفة خاصـة بمـنهج كهف الغمر التام، مع وجود نهج مختلف للتفاعل داخل النموذج الافـتراضى، تحـت مسـمى الواقع الافتراضى البانورامى Panoramic VR، هنا يستطيع المستخدم إنتاج بعض التحركـات على ساحة المشاهد الافتراضية، لكن هذا النموذج سلبى، فالمستخدم هو الذى يغـير وجهـات النظر، أما النموذج فما يزال فى مكانه، كما جاءت فى ورقة بحـث لـويز كرانسـيوزك Louise Krasniewicz أمثلة على استخدام مثل هذا الأسلوب.

جاءت فكرة النهج البديل، أو الطيران من خلال المناظر الطبيعية فى ورقة رويز رودريجيز وآخرين Ruiz Rodriguez et al، فى هذه الحالة لا يتحرك المسـتخدم حـول صـورة جامـدة، لكنه يستطيع أن يرى كيفية تمثيل نموذج المنظر الطبيعى، الذى يتحـرك ديناميكيًّا فى بعـض الاتجاهات، وهو أمر تسمح به رسوم الحاسب المتحركة، مـع واقعيـة الصـورة عـلى الأرضـية، هذه الأرضية بمثابة حيز ثلاثى الأبعـاد، بأسـاس يقـوم عـلى فرضـية تاريخيـة، تـفسر الوثـائق الأثرية، وفى هذه الحالة تم استخدام أنماط حياة سكان إيبيريا (إسبانيا).

يقوم السفر عبر الزمن إلى منطقة إيبريا على تصميم وتنفيذ بيئـة افتراضـية جديـدة مـن مشهد الأرضية فى (إسـبانيا)، بوصـف تلـك الأرضـية بيئـة افتراضـية متعـددة الأبعـاد، تتميـز بكفاءة وفعالية أدوات الملاحة والتوجيه، وذلك باستخدام الواقع الافتراضى وتقنيات التفاعـل، وتمثـل سـيناريوهات حقيقيـة (منـاظر طبيعيـة للمنـاطق الأثريـة ذات الاهـتمام فى الوقـت الحاضر)، وسيناريوهات مصطنعة (صياغة المشـهد المـاضى فى إعـادة الإنتـاج ثـلاثى الأبعـاد)، ودمج هذه السيناريوهات مع بعضها البعض.

على وجه الخصوص، تعتمد الوسائط المتعددة للملاحة على إعادة بناء المناظر الطبيعية والأرضية ثلاثية الأبعاد، مع استحداث وسائل إظهار إعادة بناء النماذج ثلاثية الأبعاد التفاعلية بالإضافة أو الحذف، على سبيل المثال، بالواقع الافتراضى المعزز؛ لتعزيز الواقع الافتراضى، أو زيادته ودمجه مع الواقع الحقيقى، وهى نماذج حاسب متحركة، حيث لا يتحرك المستخدم داخل النموذج، لكن يحصل على معلومات عن الجوانب المختلفة للنموذج، وقد استخدم هذا النموذج الافتراضى لمدينة، هذا النظام هو بمثابة أداة تعليمية، تسمح للمستخدم بالحصول على النصوص البصرية، فضلا عن المعرفة البصرية.

يبدأ النموذج مع قائمة رئيسة، يستخدمها المستخدم للانتقال مباشرة إلى المبانى القديمة (الحمامات الرومانية، على سبيل المثال)، أو على شاشة استهلال تصف المدينة القديمة. هذا الجزء الرسومى جزء مهم جدًّا فى جميع الشاشات، وإن كان هناك دائمًا صوت يخبر المستخدمين بالمزيد عما يراه. علاوة على ذلك فهناك احتمال آخر لصوت ونص يفسر الموضوعات بمزيد من التفصيل، ويعمل هذا النص مع نص تشعبى، يشير إليه لربط بعض المفاهيم مع الصور.

الهدف الرئيس من هذا المشروع من الوسائط المتعددة تزويد الجمهور بفكرة عما كانت عليه الحمامات الرومانية .. وكيف كان يعيش الناس، وكيف تم إنجاز الأمور والأشياء والأدوات التى استخدمت فى تلك الفترة التاريخية على وجه الإجمال؛ لإعادة بناء أجزاء مختلفة من الحمامات بأكبر قدر ممكن من الدقة.

من بين أوراق أخرى، يشرح فيهل Feihl كيفية دمج تصور كامل للمشروع، بدءًا من الحاجة إلى إنتاج الموقع على هذه الصورة التى هى أقرب ما تكون إلى الواقع، واستخدام تقنيات متقدمة فى المعلومات المكانية، كذلك، لابد من العمل على إعادة إنتاج المكان وتوليف الصور؛ لتوضيح نتائج الدراسات، أو استعادة البدائل.

استخدمت الأمثلة العديدة من القرون لهذا التفسير، مثل آثار تركيا، والعصور الوسطى فى مدينة توركو (فنلندا)، وإسبانيا، بالإضافة إلى النموذج الافتراضى لإنتاج الصور والرسوم المتحركة، التى تمثل التطور التاريخى لقلعة إستى (إيطاليا).

قام البحث بإعادة بناء القلعة الافتراضية ثلاثية الأبعاد، بدءًا من الجوانب المعمارية من النصب (المسقط الرأسى، والقطاعات، والمناظر والمسقط الجانبى والأفقى)، مع تحليل ومقارنة المصادر التاريخية، ودراسة الأحجام؛ للوصول إلى التفاصيل ثلاثية الأبعاد لنموذج القلعة.

بالنظر إلى تعقيد المشروع، كان من المهم جدًّا استخدام مختلف البيانات والصور ثنائية الأبعاد وثلاثية الأبعاد؛ من أجل الحصول على أفضل معرفة عن الأثر، مقارنة بالعديد من المناهج التعليمية، واختيار أفضل طرق الوسائط المتعددة، وتقدير أهمية الكلمات والبيانات والمفاهيم والكلمات الرئيسة، واستخدام الصور والرسوم المتحركة لنقل المعلومات.

ركز تطور إعداد المشروع على المعلومات المتميزة لطبقات المعلومات المعمارية، فى فترات الارتباط مع أهداف الوسائط المتعددة، وكيفية إنشاء النموذج، والتفاعل اللازم والاتصالات، وتناول بعض المسائل الفلسفية عن الواقعية، ومفهوم علم الآثار الافتراضية.

أهمية الواقع الافتراضى فى علم الآثار:

تقنيات الواقع الافتراضى فى علم الآثار على هذا النحو (إعادة البناء، رسومات ثلاثية الأبعاد، الغمر، التصوير) وعد يسهل الوصول إليها، بتقنيات بصرية عالية، وتمثل وسيلة تفاعلية لرؤية بيانات صعبة، وفتح طرق جديدة لتقديم البحوث، وتتيح نماذج الواقع الافتراضى وضع كل من المعرفة والفكر المعاصر عن الآثار مع جسم المستخدم فى عرض تفاعلى.

بغض النظر عن التأثير الشعبى القوى، فإن إعادة البناء باستخدام جهاز الحاسب يسمح بعرض المعلومات المعقدة بطريقة بصرية، على نحو يمكنها من أن تستخدم لاختبار وتحسين الصورة أو النموذج، بالإضافة إلى ميزة نماذج الحاسب الافتراضية، إلى مقارنة التحليل التقليدى، كما يمكن أن تكشف عملية تصور النماذج الصلبة عن العلاقات داخل إعادة البناء الأثرية بصورة أكثر وضوحًا، من أى من أساليب العرض الحالى.

بناء على ذلك، تسمح هذه النماذج المكانية بالإجابة عن أسئلة، مثل: "ما هو العمل التالى لتلك الأعمال والتطبيقات؟ ما الذى يحيط بما هو موجود؟ ما الذى يقع فوقه أو أدناه أو إلى جانبه؟، وغير ذلك من الأسئلة"، أو توفير كامل الخصائص الفيزيائية (كتلة وحجم، ومركز ثقل، لحظات الجمود، نصف قطر، دوران... إلخ)، فضلا عن القدرة على توليد مقاطع جانبية، إضافة إلى كامل الخصائص الفيزيائية والبصرية، وكشف تداخل العناصر المتجاورة.

عن طريق بناء نماذج تفصيلية للمواد المستخرجة يتمكن الأثريون من إعادة حفر الموقع، والبحث عن دليل لشىء ما نجا خلال الحفر الفعلى، كما يمكن ربط نماذج الحاسب للمبانى أو التحف الأثرية مع النص والصورة والصوت وقواعد البيانات، التى تسمح بتوجيه التعلم الذاتى، والبحوث، والقيام بجولات فى المواقع القديمة؛ للاطلاع على التاريخ، وبناء التفاصيل، والعيش فى الحياة اليومية للذين مضوا عبر التاريخ، كما يمكن أن تستخدم تلك النماذج كمنشورات بديلة، يمكن أن تكمل أو تحل محل المطبوعات الورقية التقليدية.

فى هذا المعنى، فإن إعادة بناء الأثرية الافتراضية، يمكن أن تستخدم، على سبيل المثال؛ لتحديد كمية المواد المطلوبة لبناء جدران معمارية مميزة، أو لتقييم نظريات مختلفة، فى كيفية بناء الأسقف، أو غير ذلك لتقييم الفرضيات الأثرية، وتحديد أوجه التضارب فى البيانات الفعلية الأثرية، وتصحيح افتراضات خاطئة، بشأن ظهور ملامح وسمات ما قبل التاريخ.

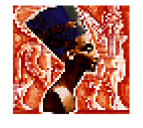
من المفترض أن تكون بعض النماذج الافتراضية متاحة للاستخدام فى مجال البحث والتنقيب والتحليل، عندما يكون الباحث مزودًا ببعض الأفكار، حول ما كان عليه أن يبحث، لكنه ليس على يقين تمامًا مما كان عليه فعلا، ويتم تجهيز عروض الحاسب الأخرى لتكون على استعداد لتقديم عروض اتصال، والوصول إلى النتائج التى توصل إليها الآخرون. المفتاح هنا هو الفرق بين الحاجة إلى فهم أفضل للبيانات، فى مقابل الرغبة فى التواصل والفهم والتفاهم الذى يتم الوصول إليه.

إن التحفيـز فى نطـاق تصـور علـم الآثـار لا يتوقـف عنـد البحـث عـن تقنيـات محسـنة لاكتشاف المعارف الجديدة؛ من أجل تحسين سبل تقـديم المعرفـة القائمـة إلى الجمهـور، بـل يتطلع الأثريون إلى الجديد من التطبيقات فى العديد من المجالات المختلفة.

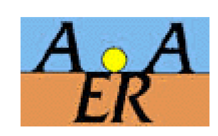
للمزيد من المعلومات: (ميلر ريتشاردز Miller-Richards http://www.learningsites.com /Support_pages/BFS_VRinA_intro.html).

مشروع الهرم الأكبر .. هرم خوفو:

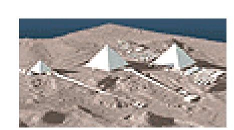
يعرض هذا المشروع نتـائج تعـاون الدراسـات التجريبيـة بـين كـل مـن معهـد الدراسـات الشرقيـة، جامعـة شـيكاغو The Oriental Institute, University of Chicago، وبحـوث مصر القديمـة Ancient Egypt Research Associates، وخـدمات الرسـوم الأثريـة Archaeological Graphic Services؛ لاستكشـاف فائـدة لغـة نمذجـة الواقـع الافـتراضى VRML على شبكة ويب العالمية؛ لوضع نماذج من الآثار القديمة على هضبة الجيزة فى مصر.



معهد الدراسات الشرقية، جامعة شيكاغو The Oriental Institute, University of Chicago

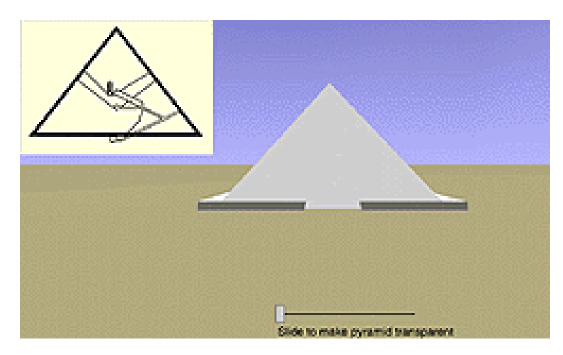


بحوث مصر القديمة Ancient Egypt Research Associates



خدمات الرسوم الأثرية Archaeological Graphic Services

فى مشروع الهرم الأكبر خوفو، تم اختيار نظام معقد من طـرق المـرور الداخليـة، وتهويـة الهواء والغرف؛ لتطوير الملاحة، عبر نموذج لغة نمذجة الواقع الافـتراضى VRML، مـن خـلال الهندسة المعقدة.

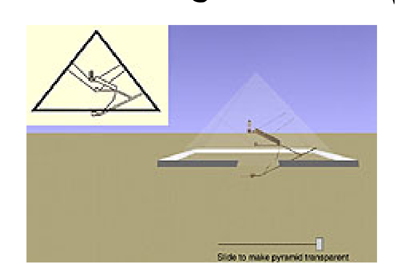


نمـوذج مشروع الهـرم الأكـبر، هـرم خوفـو The Great Pyramid of Khufu، مصـدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/project/pyramid/khufu1_web.jpg.

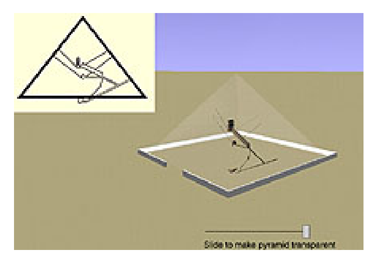
عندما يتصل المستخدم مع موقع ويـب، يمكنـه الوصـول إلى تطبيـق لغـة نمذجـة الواقـع الافتراضى، والتنقل خلاله، أو التفاعل مع هذا النموذج، وللقيام بذلك لابد من وجود مكونات إضافية برمجية فى مستعرض ويب، مثـل تحميـل كوزمـو بلايـر CosmoPlayer مـن الموقـع (http://www.ca.com/cosmo/html)؛ لعرض النماذج المطورة.

الملاحة الخارجية:

تبين لقطات الشاشة المنظر من الرؤية خـارج نمـوذج هـرم، مـع شريـط تمريـر فى أسـفل؛ للتحكم فى شفافية الأسطح الخارجية.



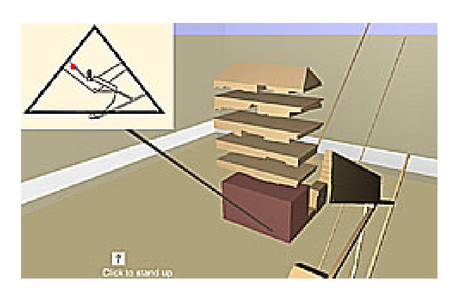
عرض من الشرق



عرض من الشمال الشرقى

(مصدر الصور: www-vrl.umich.edu/project/pyramid).

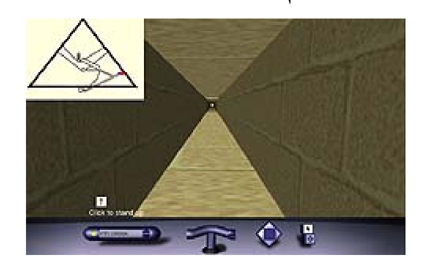
مع تحريك المنزلق يمكن للمستخدم الرؤية خلال السطوح، واستكشاف تخطيط الممرات، وأعمدة الهواء للتهوية والغرف، بينما يحلق حول الهرم.



صورة غرفة الملك مقربة من الخارج (المصدر السابق).

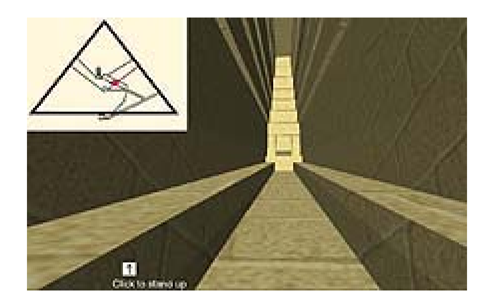
الزيارة الداخلية:

من خلال فتحة صغيرة على الجانب الشمالى يمكن للمستخدم دخول الهـرم، واستكشـاف المناطق الداخلية، مع لوحة قيادة التحكم فى الجزء السفلى بأدوات الملاحة.

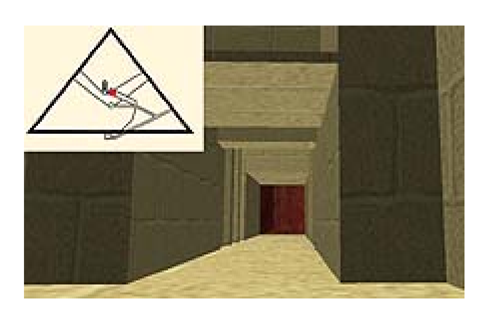


صورة ممر الدخول (مصدر الصور: http://www-vrl.umich.edu/project/pyramid).

عندما يتحرك المستخدم خلال الهرم تظهر نقطة حمراء فى الخريطة المقطعية (أعلى يسار جميع المناظر)، تشير إلى الوضع الحالى للزائر، مع سهم مرفق أزرق اللـون، يـدل عـلى اتجـاه الرؤية أو التنقل.

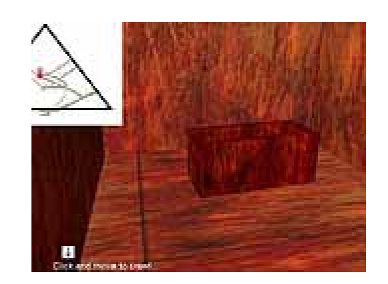


عرض كبير

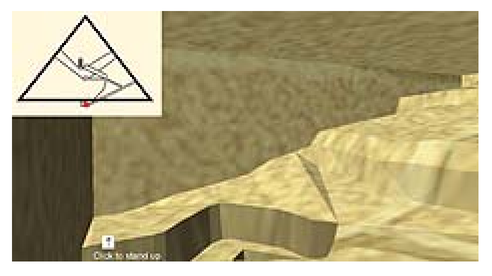


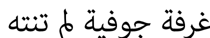
ممر إلى غرفة الملك

فى الأشكال عرض مختلف المناطق.



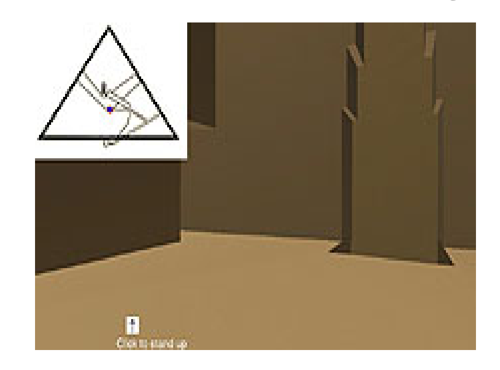
غرفة الملك



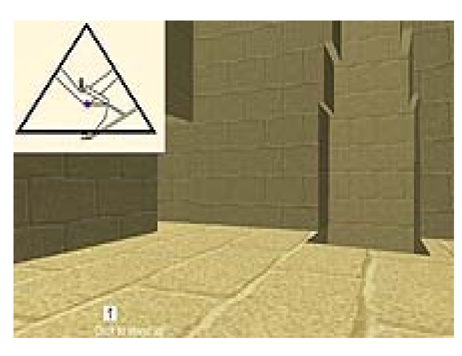


غرفة جوفية لم تنته

لتحسين مظهر الهرم مـن الـداخل يـتم تعيـين قـوام نسـيجى، يمثـل أنماطًا حجريـة عـلى الأسطح الداخلية.



غرفة الملك بدون قوام نسيجى

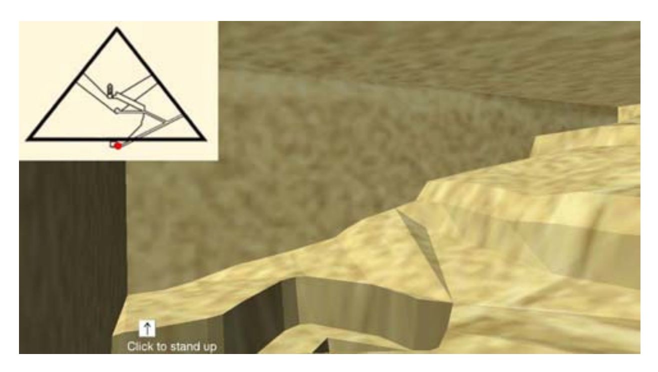


غرفة الملك مع القوام النسيجى

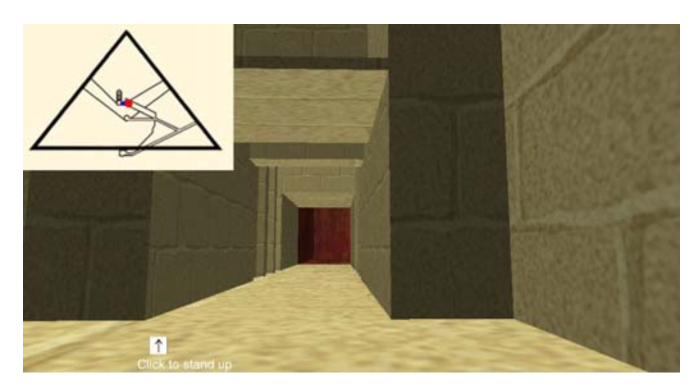
استخدام النموذج:

فى حين أن تصور المشاهد السابقة يبين المناظر المحـددة فقـط، فـإن نمـوذج لغـة نمذجـة الواقع الافتراضى يسمح باستكشاف النظام بأكمله من الممرات والغرف، وإنشاء أى منظر من أى اتجاه رؤية معينة، ويعزز تجربة الانتقـال مـن خـلال المـداخل - إلى حـد كبـير - فى فهـم المسافات، وتوزيع الوصلات والممرات.

لمساعدة المستخدم مع نظام الملاحة، فإن سلسلة الجولة الكاملـة متـوفرة بالضـغط، مـن خلال قائمة عروض رؤية على الجانب الأيسر من لوحة القيادة، من بين العديـد مـن وجهـات نظر الرؤية رسوم متحركة محـددة مسـبقًا، تشـمل رحلـة فى الخـارج حـول الهـرم الشـفاف، وبالنقر على خريطة القطاعات، تنقل المستخدم مباشرة إلى النقاط الساخنة الأقـرب (خمـس نقاط) داخل الهرم.



تحكم آخر متاح عند التواجد داخل الهـرم، عبـارة عـن زر سـهم؛ للتبـديل بـين الوقـوف، ومكان الزحف.



يمكن للمستخدم الوقـوف فى الغـرف، لكـن لا يمكـن أن يـدخل الممـرات المنخفضـة دون التحول إلى موقف الزحف، لذلك يسـتخدم النمـوذج مفهـوم الشخصـية الرمزيـة الافتراضـية Avatar، التى تمثل المستخدم، ومستوى ارتفاع عين الشخصية الرمزية فى مستوى العـين هـو 35،1 متر للوقوف، وارتفاع 0،7 متر للزحف. تتحكم هذه الميـزة فى طريقـة العـرض الناجمـة عن ذلك، وبالإضافة إلى ذلك تعمل من أجل الكشف عـن التصـادم، ويقـوم تسلسـل الجولـة تلقائيًّا بضبط ارتفاع الشخصية الرمزية، وبالتالى يمكن تجنب التصادم أو الوقوف دون حركة.

يمكن تحميل نموذج صغير من لغة نمذجة الواقع الافتراضى لنموذج الهـرم الأكـبر، خوفـو، من الموقـع: http://www-vrl.umich.edu/project/pyramid/vrml/khufu.wrl، بحجـم 33 كيلو بايت مضغوط أو بحجم 330 كيلو بايت.

يمكن تحميل نموذج كبـير مـن لغـة نمذجـة الواقـع الافـتراضى لنمـوذج الهـرم

الأكـــبر، خوفـــو مـــن الموقـــع: http://www-vrl.umich.edu/project/pyramid/vrml/texkhufu.wrl، بحجم 42 كيلو بايت مضغوط، أو بحجم 378 كيلو بايت، مع ملاحظـة أن هـذه الصيغة تحتاج قدرة حاسب عالية.

قبل استخدام نماذج لغة نمذجة الواقـع الافـتراضى، تأكـد مـن إضـافة المكونـات البرمجيـة الإضافية، مثل كوزمو بلاير (http://www.ca.com/cosmo/html CosmoPlayer.

جرى هذا المشروع فى جامعة ميتشيجان بمختبر الواقع الافـتراضى فى كليـة الهندسـة، وتـم تمويله من قبل كلية الهندسة، مع رسوم ثلاثية الأبعـاد مـن تصـميم بيجـى سـاندرز Peggy Sanders مـن خـدمات البيانـات الأثريـة، بتطبيـق بيانـات الهـرم عـلى تطبيـق أوتوكـاد AutoCAD. نتجت هذه البيانات فى البداية عن طريق رسم خرائط مشروع هضبة الجيـزة Giza Plateau Mapping Project (GPMP)، التابع لمعهد الدراسـات الشرقيـة فى جامعـة شـيكاغوOriental Institute at the University of Chicago ومتحـف جامعـة هارفـارد Harvard Semitic Museum.

الفصل الخامس

المشروعات البحرية

يتناول هذا الفصل مشروعات مختلفة، تتضمن الإبحار عبر اليخت، ومشروع إنتاج وبناء السفن، ومشروع دراسة محاكاة حركة سفينة، ومشروع مراقبة حركة مناورة من غواصة فى الفضاء ثلاثى الأبعاد.

مشروع إبحار اليخت:

مشروع النموذج الأولى الافتراضى لإبحار يخت Virtual Prototyping of a Sailing Yacht، مشروع برعاية مختبر الهيدروداينامكس البحرية Marine Hydrodynamics Laboratory، تم إنشاؤه ليخت افتراضى، يبحر من تمثيل مخططات التصميم بمساعدة الحاسب AutoCad؛ لدراسة الصعوبات والقيود والفوائد من واقع افتراضى الغمر، فى تطبيق يتعامل مع المشكلات، وترتيب المساحات الضيقة.

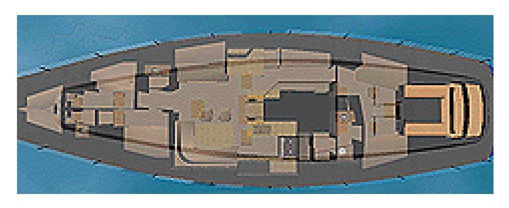


المصدر: http://www-vrl.umich.edu/project/yacht/YachtBoom.web.jpg

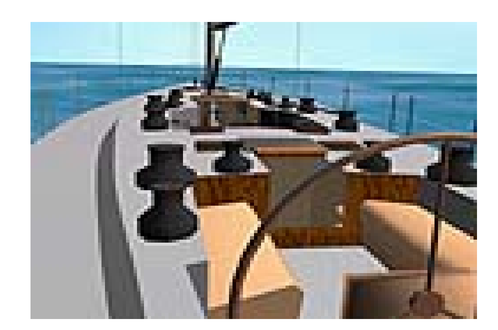
تتم نمذجة المناطق الداخلية والخارجية ثلاثية الأبعاد لليخت بقدر كبير من التفاصيل، مع استخدام واسع النطاق لرسم خرائط النسيج، وتسلط هذه الدراسة الضوء على الفائدة، التى تعود من تطبيق واقع افتراضى الغمر فى تصميم اليخوت والتطبيقات البحرية ذات الصلة.

يمكن دراسة تخطيط وترتيب الأجزاء الداخلية فى التمثيل على نطاق ثلاثى الأبعاد افتراضى كامل، يوفر للمستخدم المشى عبره، وإمكانات التحليق فوقه،

ويواجه المستخدم تجربة ممارسة انطباعية واقعية لتصميم معقد، ويمكن أيضًا تقييم اليخت قبل أن يجرى بناؤه.



عرض منظر من أعلى، مع سطح شفاف لليخت، يبين ترتيب الداخل (مصدر الصورة http://www-vrl.umich.edu/project/yacht/plan.midsize.gif).

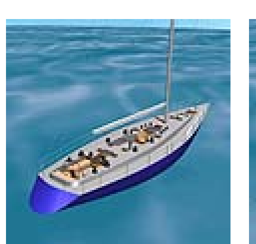
عرض منظر سطح اليخت، الذى يمكن مشاهدته أعلى (مصدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/project/yacht/deck.midsize.gif).





الممشى الداخلى من خلال مناظر الصالون والمطبخ (مصدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/project/yacht/salon_shot.midsize.jpg).

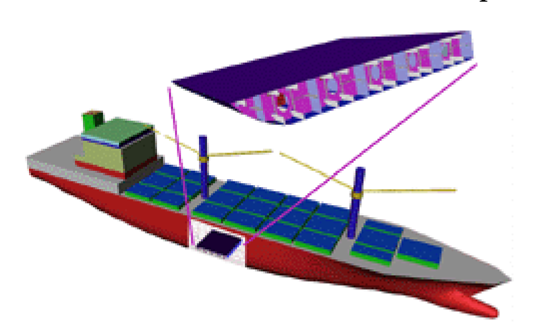





منظر التحليق الخارجي (مصدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/project/yacht/persp1.midsize.jpg).

مشروع محاكاة افتراضية لعمليات إنتاج سفينة:

فى سياق نظم التصنيع الدقيق، تمت دراسة تصميم وإنتاج أجزاء سفينة شحن، تابعة للبحرية، باستخدام غمر الواقع الافتراضى فى محاكاة افتراضية لعمليات إنتاج السفينة Virtual Simulation of Ship Production Processes.



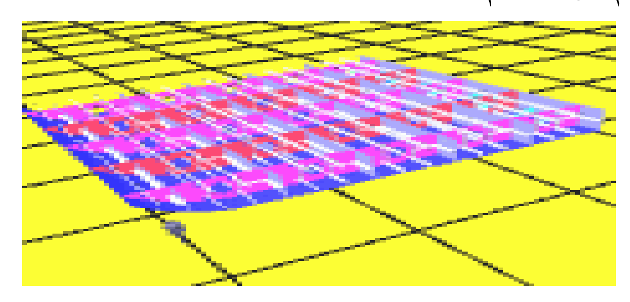
مصدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/ship_prod/dbshiplarge.gif.

فى بداية تصميم النموذج الأولى الافتراضى لقسم من أقسام السفينة، اهتمت الدراسة بما يتم حاليًا عند بناء سفن من هذا الحجم الكبير، عن طريق جمع المقاطع الجاهزة (اللبنات) فى تجميع نهائى، ويبدأ التصميم بتصميم القسم السفلى المزدوج، ووضع لبنات كتل البناء، التى تقع فى الجزء السفلى من السفينة، عن طريق إنتاج النموذج، باستخدام التصميم بمساعدة الحاسب (أوتوكاد AutoCad)، وتحويله التصميم إلى نموذج أولى افتراضى.

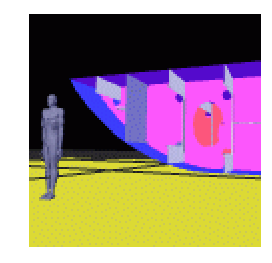
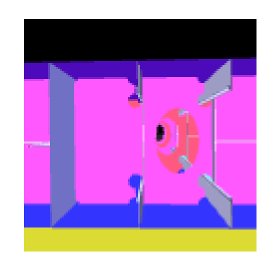
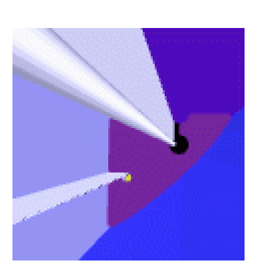
يكشف سير الغمر خلال تمثيل النطاق الكامل لهذا الهيكل المعقد من الصلب فورًا عن عيوب التصميم، التى توجد عادة فى نماذج التصميم بمساعدة الحاسب CAD/CAM الأولية، على سبيل المثال، يبين عدم القدرة على الوصول إلى بعض الحجرات لإجراء عمليات اللحام، وأن العديد من عناصر التقوية الطولية المرفقة قد تكون على الجانب الخطأ بطريقة عرضية.

تتيح النماذج الأولية الافتراضية من كتل البناء فرصة إجراء الكشف المبكر عن أخطاء التصميم، وتجنب التكاليف الكبيرة، التى يمكن أن تحدث إذا ما تحققت هذه الأخطاء فى وقت لاحق أثناء عملية التصنيع، بالإضافة إلى ذلك، يمكن تتابع

عمليات التجميع المتتالية، مع سهولة الوصول، وتنفيذ عمليات اللحام، واستخدام ونقل المعدات داخل قسم من الأقسام.



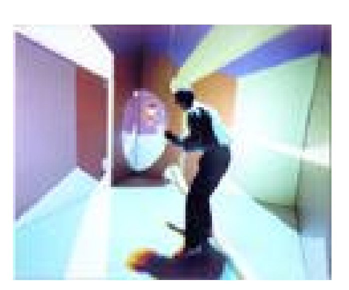
نظرة عامة على القسم السفلى المزدوج (مصدر الصورة http://www-vrl.umich.edu /sel_prj/ship_prod/db_grid.gif).

مناظر مختارة من الخارج والداخل

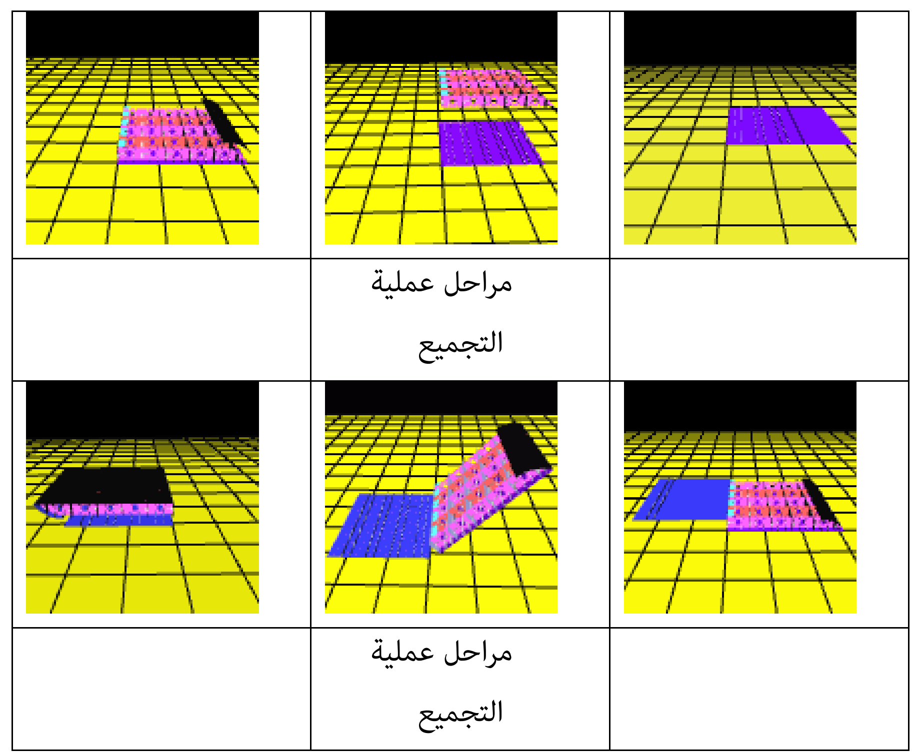
مصدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/ship_prod/db_man.gif.

يمكن تحميل نموذج لغة نمذجة الواقع الافتراضى بحجم 167 كيلو بايت؛ لفحص عيوب تصميم القاع المزدوج من الموقع (http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/ship _prod /db_grid-2.wrl).



التصوير باستخدام كهف البيئة الافتراضية CAVE، ودراسة القاع المزدوج فى كهف البيئة الافتراضية (المصدر http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/ship_prod/CAVE-DB-medium.jpeg).

فى المرحلة الثانية من المشروع، تمت محاكاة عملية التجميع من أسفل القاع المزدوج، استنادًا إلى إجراءات الممارسة العملية القياسية فى حوض بناء سفن معين، وتم إنشاء النموذج الأولى الافتراضى بالرسوم المتحركة لعملية التجميع، التى تسمح بدراسة حدود السماح والاصطدامات المحتملة، خلال هذه العملية، من عمليات اللحام المطلوبة فى المراحل المختلفة، وعمليات الروافع اللازمة، وغيرها من جوانب الإنتاج.

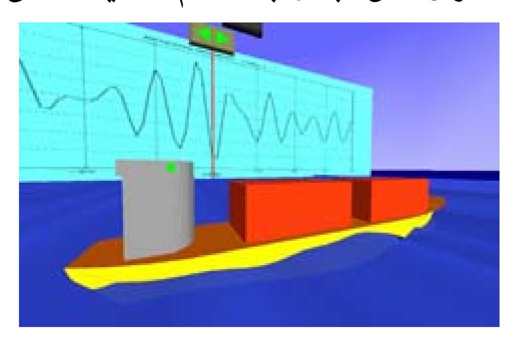


(مصدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/ship_prod/assembly1.gif).

يمكن تحميل عرض الرسوم المتحركة GIF لتسلسل التجميع بحجم 641 كيلو بايت من الموقع (http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/ship_prod/db-movie.gif)، كما يمكن تحميل الرسوم المتحركة لنموذج لغة نمذجة الواقع الافتراضى بحجم 53 كيلو بايت، وتفقد عملية من أى زاوية من الموقع (http://www-(vrl.umich.edu/sel_prj /ship_prod /assembly_grid.wrl.

مشروع محاكاة حركة سفينة:

فى دراسة محاكاة حركة السفينة Ship Motion Simulation، تم حساب حركة سفينة حاويات عالية السرعة؛ للسفر فى أعالى البحار، باستخدام التحليل الخطى.

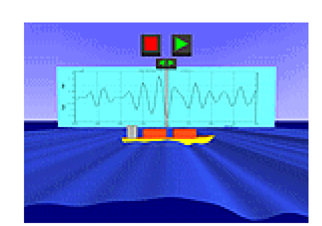


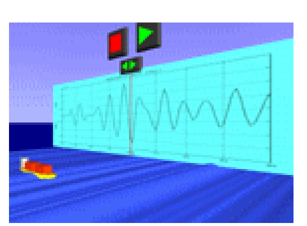
(مصدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/wave_ship/wave_ship.gif).

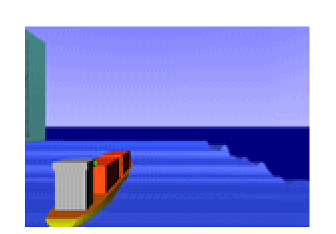
استخدمت النتائج لتحريك نموذج لغة النمذجة الافتراضية، الذى يتكون من ثلاث مجموعات كائنات: سطح الموج، وبدن السفينة مع البنية الهيكلية، ومؤشر الانحناء الذى يظهر على شكل رسم الخلفية، ويقوم التطبيق بعرض قدرات لغة نمذجة الواقع الافتراضى؛ من أجل التصور الصحيح لنتائج التحليل الهندسى.

تسمح أزرار التحكم فى أعلى الرسم بالتحكم التفاعلى فى الرسوم المتحركة للغة نمذجة الواقع الافتراضى، وكلما انتقلت السفينة خلال الموج يشير خط أحمر متحرك على رسم الخلفية إلى الانحناء فى اللحظة الراهنة، ويمكن للمستخدم تفعيل العديد من وجهات نظر الرؤية المحددة مسبقًا، أو يمكن أن يتنقل بحرية حول البيئة.

مشاهد من وجهات نظر الرؤية المحددة مسبقًا:







(مصدر الصور: http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/wave_ship /view01 web. gif، والصور التالية.

يمكن تحميل نموذج لغة نمذجة الواقع الافتراضى للرسـوم المتحركـة، والـتحكم فى الحركـة، من خلال تشغيل الأزرار من الموقـع: (_http://www-(Zvrl.umich.edu/se l_prj/ wave ship/wave_ship.wrl حجم 175 كيلو بايت.

تحت عنوان: جيل من الاستجابات المتطرفة فى تاريخ وقت معين بواسطة أرمين ترويسـك Armin Troesch، يوضح هذا التطبيق من الواقع الافتراضى المنهجية التى يمكن من خلالهـا حساب تصميم الأحمال الهيدرودياناميكية، ويستند هـذا التحليـل عـلى فرضـية أن البيئـة أو سلسلة الموجات التى تثير استجابة خطية، ستكون أيضًا مشابهة لقطار موجات، أو بيئة تثـير استجابة غير خطية.

ما إن يتم التعرف على عملية التصـميم المطلـوب - عـلى سـبيل المثـال عمليـة التصـميم لحظة انحناء وسط السفينة - فسوف يتم تحديد البيئة التى تؤدى إلى قيم التصميم، بحيـث يتم تحقيق قيمة التصميم الاحتمالى فى فترة قصـيرة نسـبيًا مـن الوقـت (عـلى سـبيل المثـال، مواجهات موجة)، ويمكن بعد ذلك استخدام عناصر الموجـة وشروط الجسـم الجامـد الأوليـة على أساس التحليل الخطى، ويمكن استخدامها فى نطاق وقت غير خطى، وحفظ رموز البحر.

ستكون النتيجة فى نهاية المطاف طريقة تاريخية بالزمن من الضغوط والأحـمال المحليـة، والتـى يمكـن إدراجهـا فى مولـد تصـميم الأحـمال Design Loads Generator (DLG)، للتحليل الهيكلى مع السفينة اللاحقة مـن قبـل رمـوز العنـاصر المحـدودة Finite Element (FEM) codes، وهدف ذلك توليد عديد من تاريخ وقت قصير مـن حـادث موجـات (عـلى ترتيـب أربعـة إلى عشرة تصـادمات موجـات)، والتـى تنـتج مجموعـة متكاملـة مـن أقصى الاستجابات الخطية مع الخصائص الإحصائية المطلوبة.

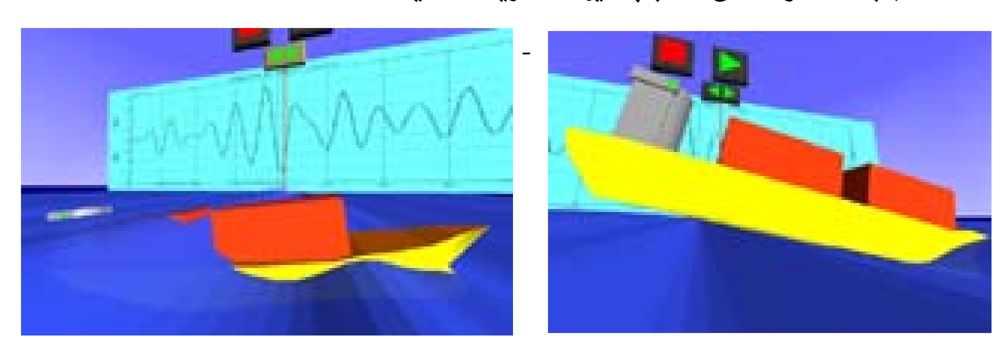
فائدة هذا النهج هو تعزيز كبير لكفـاءة جهـاز محاكـاة البحـر غـير الخطيـة، مـن خـلال تقليص وقت التشغيل.

يسـتند المثـال المعـروض هنـا إلى تـاريخ الوقـت، الـذى يحتـوى عـلى قيمـة تصـميم

لحظة انحناء وسط سفينة الحاويات عالية السرعة فى أعلى البحار، مع سرعة إلى الأمام، تتجاوز 22.1 عقدة، ويعتمد طيف الإدخال على ارتفاع الأمواج 15 مترًا، وفترة عبور لمدة 12 ثانية، ويتم عرض لحظة الانحناء على الرسم البيانى فى الخلفية بقطار موجة، مبين فى الأرقام.

تم تصميم أداة الرسوم المتحركة مع لغة نمذجة الواقع الافتراضى؛ حتى يمكن أن يرى المصمم ما يفعله مجال الأمواج والسفينة، وتقوم به فى ذلك الوقت عندما يتم تحقيق الحد الأقصى فى لحظة الانحناء.

الاستجابة القصوى التى تتسبب فيها النظرية الخطية:



(المصدر: http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/wave_ship/extreme01.web.jpg).

تم إنشاء الرسوم المتحركة فى قسم الهندسة المعمارية البحرية والهندسة البحرية Department of Naval Architecture and Marine Engineering، من قبل طلاب الدراسات العليا.

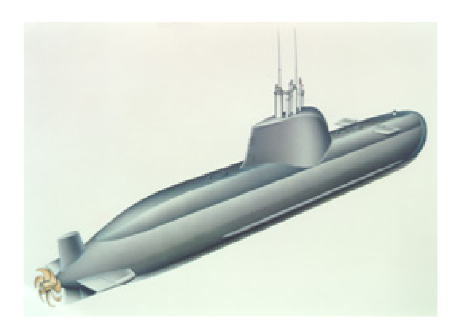
مشروع مناورات الغواصة:

يسمح هذا التطبيق بلغة نمذجة الواقع الافتراضى VRML من مراقبة حركة مناورة غواصة فى فضاء ثلاثى الأبعاد.

يعرض هذا النموذج فى خلال 16 دقيقة و40 ثانية رحلة بحرية طويلة تحت الماء فى شكل بيانات شاملة، وضعت لبناء غواصة ألمانية، وحوض بناء سفن ألمانى Howaldtswerke-Deutsche Werft AG.

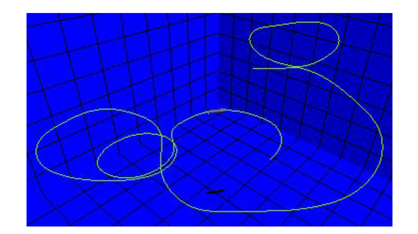
تمثل مجموعة البيانات نتائج محاكاة مناورات غواصة فئة 500 طن، بينما يقوم حوض بناء السفن ببناء فئات جديدة من هذه الغواصات. على سبيل المثال فئة

214، وتشكل مثل هذه المحاكاة لتلك المناورة جزءًا مهمًا من تحليل التصميم، والتحقق من أى تطور جديد.

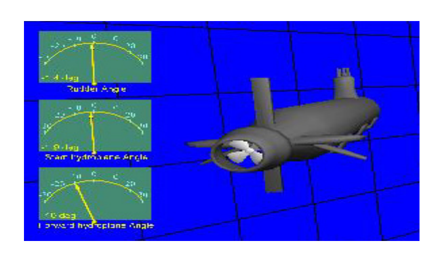


غواصة فئة 214 (مصدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/project2/submarine/class214_max.jpg).

الهدف من هذا المحاكاة محاكاة رسوم متحركة؛ لتصور سرعة وحركة الغواصة، جنبًا إلى جنب مع تغيير الإعدادات عن الدقة، والحركة، ويسمح زر تفاعل تبادل (التحكمات Controls) بعرض هذه الإعدادات، بينما يسمح الزر الثانى (زر المسار Path) بعرض المسار الكامل للغوص، يمثل محاكاة منحنى فى الفضاء ثلاثى الأبعاد، كما تتحكم الأزرار التفاعلية الأخرى فى رسوم متحركة مماثلة لتشغيل جهاز فيديو (للتشغيل والتوقف وإعادة التشغيل)، وبالإضافة إلى ذلك، يشير منزلق متحرك إلى الوضع الحالى على محور الزمن، ويمكن سحب شريط التمرير إلى الأمام أو الوراء، إلى أى نقطة فى المحاكاة.



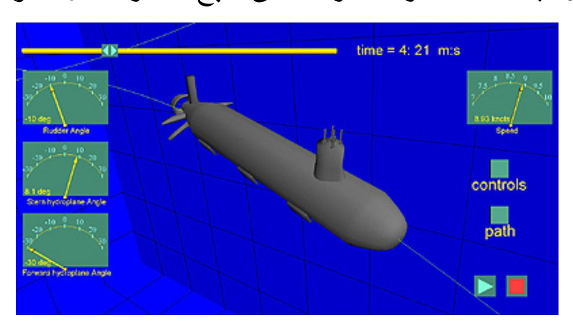
مسار ثلاثى الأبعاد لمناورة الغواصة



أجهزة تبين الدقة والزوايا

لتسهيل فهم حركة الغواصة فى فضاء ثلاثى الأبعاد، فمن المتوقع وجود ثلاثة مسطحات متعامدة، مع عرض خطوط شبكة، بفرضية أنها مرجع الخلفية، وظل متحرك من الغواصة، يتم إسقاطه على المسطح السفلى.

أثناء تشغيل المحاكاة يمكن للمستخدم تحديد وجهة النظر (موضع واتجاه الرؤية) من قائمة محددة، مسبقة الإعداد لوجهات النظر، ويمكن ملاحظة المشهد من مواقع ثابتة، أو من مختلف مواضع واتجاهات النظر المتحركة، التى تتبع منظر مسار الغواصة.



(المصدر: http://www-vrl.umich.edu/project2/submarine/sub_max.jpg).

تم تنفيذ التطبيق باستخدام لغة نمذجة الواقع الافتراضى بالإصدار الثانى VRML 2.0 لنمذجة الواقع الافتراضى على شبكة ويب العالمية، ومن أجل استخدام التطبيق يجب وضع وتثبيت مكونات الإضافات البرمجية للغة نمذجة الواقع الافتراضى VRML plug-in، وهى إضافات برمجية مجانية، مع التوصية باستخدام إضافة كوزمو بلاير CosmoPlayer plug-in المجانية، أو غيرها من الإضافات البرمجية، ويمكن تحميل نموذج لغة نمذجة الواقع الافتراضى VRML لمناورة الغواصة من الموقع: (http://www-vrl.umich.edu/project2/submarine/vrml/HDWdatamain.wrl)، بحجم 483 كيلو بايت، مع ملاحظة أن نموذج الغواصة المستخدمة فى هذا التطبيق غواصة تقليدية، وليست هى الغواصة الفعلية التى استخدمت فى محاكاة المناورات، ويمكن الاستعاضة عن النموذج بأى هندسة أخرى.

تم ضغط النطاق الزمنى للرسوم المتحركة لتسريع المحاكاة، وقد تم تطوير هذا التطبيق من قبل ستيفانى سرجيست Stephane Sigrist من هندسة بريست فى فرنسا، خلال التدريب الداخلى فى مختبر الواقع الافتراضى، وجرى توفير مجموعة البيانات الأساسية من قبل حوض بناء السفن الألمانية HDW.

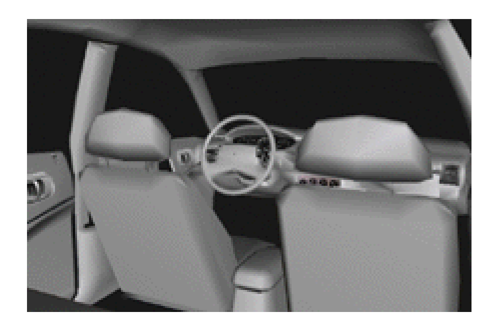
الفصل السادس

المشروعات الصناعية

يحتوى الفصل على بعض نماذج مشروعات الواقع الافتراضى، التى تم تنفيذها فى المجالات الصناعية، مثل مشروع النمذجة الأولية الافتراضية للنماذج الداخلية للسيارات، ومشروع النموذج الأولى الافتراضى لمفهوم السيارة، ومشروع الروبوتات فى التصنيع الافتراضى.

نمذجة أولية افتراضية للنماذج الداخلية للسيارات:

أثناء تصميم السيارات يتم بناء النماذج بالأحجام الطبيعية المفصلة من الداخل؛ لدراسة وتصميم وتقييم العوامل البشرية، وقضايا الراحة والسلامة، وتكون هذه النماذج المادية غالية الثمن، وتستغرق وقتًا طويلا، ويصعب تعديلها.



(المصدر: http://www-

vrl.umich.edu/project/automotive/InteriorMed_webpage.gif).

يوفر الواقع الافتراضى بالغمر بديلا فعالا، ويمكن بناء نماذج أولية افتراضية بالحجم الطبيعى؛ من أجل أن تحل محل النموذج المادى لتحليل جوانب التصميم، مثل: تخطيط وكفاءة التعبئة والتغليف، ووضوح وتصور الأجهزة والمعدات، وضوابط التحكم، والأدوات والمرايا، ووسائل الاتصال، وسهولة وإمكانية الوصول إليها، والوضوح والاصطدامات، وأداء الإنسان، وعلم الجمال والجاذبية، وما شابه ذلك.

عندما يجلس الشخص مغمورًا فى بيئة افتراضية لمقاعد المناطق الداخلية الافتراضية فى السيارة، يمكن دراسة وتصميم السيارة، والتفاعل مع السيارة

الافتراضية، ويستخدم مقعد جلوس الغمر لمشاهدة الغمر، والتفاعلات فى مشروع النمذجة الأولية الافتراضية من النماذج الداخلية للسيارات Virtual Prototyping of Automotive Interiors.



(المصدر: -www

vrl.umich.edu/project/automotive/YunSeatingBuck2_webpage.gif).

تطور المشروع فى الفترة بين 1993-1995، برعاية شركة كرايسلر Chrysler Corporation؛ لدراسة عملية النمذجة الأولية الافتراضية Virtual Prototyping، أى تنفيذ العديد من الخطوات اللازمة لإنشاء تمثيل افتراضى من نموذج التصميم باستخدام الحاسب CAD/CAM؛ للاستخدام اللاحق فى النموذج الأولى من غمر الواقع الافتراضى.

تم تنفيذ المشروع بأسلوب منهجى وتطوير ملبس من الأدوات التفاعلية، وخوارزميات الإهلاك التلقائية، ونماذج البيانات التى تغطى العملية برمتها، وتم تخفيض الوقت اللازم لإنشاء نموذج أولى افتراضى، من عدة أسابيع أو أشهر، إلى بضع ساعات.

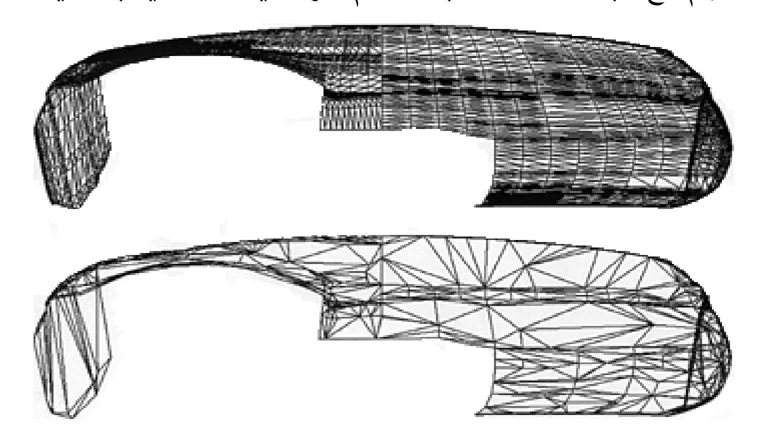
أثبتت هذه الخطوة المهمة نحو تحقيق هدف إنتاج نموذج أولى افتراضى سريع، أن تطبيق الواقع الافتراضى، يمكن من تقصير دورة وقت التصميم، وخفض التكاليف، والسماح بالاستجابة للسوق؛ لتحسين المنتجات التى تم تحسينها، من خلال دراسة عدد أكبر من بدائل التصميم الافتراضية، ويمكن تلخيص خطوات عملية إنتاج النماذج الأولية الافتراضية على النحو التالى:

- استخراج الهندسة: من نموذج التصميم بواسطة الحاسب CAD / CAM.

- التغطية بالفسيفساء: تقريب الهندسة بالمضلعات وشبكة المضلعات.
- تخفيض التعقيد: على مستويات مختلفة من التفاصيل.
- تحرير النموذج: اللون، وخصائص المواد، قنة الأوضاع الطبيعية، والإضاءة ... إلخ.
- دقة رسم الخرائط النسيجية لتمثيل العناصر التفصيلية.
- الهندسة الإضافية: محيط خارجى وغيره من العناصر.
- معايرة العرض المرئى مع العناصر المادية لمقاعد الجلوس.
- برمجة وظائف وسلوك القيام بمهام تنفيذية.

التغطية بالفسيفساء:

تتكون هندسة التصميم الداخلى للسيارات بشكل حصرى تقريبًا من الأسطح المنحنية، ويستخدم تطبيق التصميم بواسطة الحاسب CAD/CAM للتمثيل الرياضى لهذه الأشكال الحرة، ومع ذلك يستخدم النموذج الأولى الافتراضى لتقديم الهندسة، عن طريق رسومات الحاسب الأولية، مثل النقط والخطوط والمضلعات، ويجب أن تقترب الأسطح المنحنية من بعضها؛ لكى تنسجم مع شبكة المضلعات، باستخدام خوارزميات التغطية بالفسيفساء.



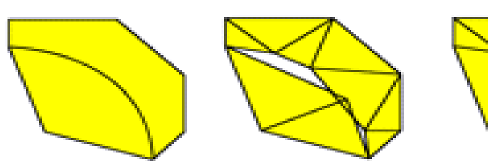
(مصدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/project/automotive/carm.gif).

عادة، يتم إنشاء عدد كبير من المضلعات (ملايين)؛ للحصول على الداخل، وتقوم خوارزميات الإهلاك التلقائية Decimate ion algorithms بتقليل عدد الأضلاع

إلى المستوى الذى يسمح بالاستجابة إلى التجسيم فى الوقت الحقيقى Realtime Rendering بالمعدلات المرجوة من 20 إلى 30 لقطة فى الثانية، خلال عرض غمر الواقع الافتراضى، وتتم التغطية بالفسيفساء الأولية من لوحة القيادة، وتنتج المضلعات.

الخياطة أو التشبيك:

يتكون سطح نموذج تطبيق التصميم بمساعدة الحاسب CAD/CAM عادة من عدة بقع سطح، ترتبط على طول الحدود المشتركة، ومن شأن التغطية بالفسيفساء، وتطبيق الخوارزميات للبقع الفردية خلق فجوات أو تداخل بين هذه البقع، وتقوم خوارزمية الخياطة بتشبيك البقع منفصلة معًا، وإنتاج مضلع موحد مع القمم المشتركة عند الحدود على طول الحدود المشتركة من البقع السطحية.



فى اليسار الحدود المشتركة، فى الوسط التغطية بالفسيفساء، فى اليمين التشبيك أو الخياطة

مصدر الصورة:-http://www)

.vrl.umich.edu/project/automotive/stitching_webpage.gif)

دقة رسم خرائط النسيج:

تتطلب نماذج عناصر التفاصيل المعقدة (مثل الراديو، أو منافذ الهواء) أعدادًا كبيرة من المضلعات؛ لذلك تستخدم خرائط النسيج.





تحويل الصورة إلى خريطة نسيج، ووضعها فى المكان الصحيح.

مصدر الصورة:(-http://www

.(vrl.umich.edu/project/automotive/InstrPanel_webpage.gif

خرائط النسيج Texture Maps أداة ممتازة للحد من التعقيد الهندسى، يتم تحويل تجسيم الحاسب أو صور هذه العناصر الفوتوغرافية إلى صور نقطية، ويتم لصق القطع تدريجيًّا من الصورة بدقة فى المكان الصحيح داخل النموذج الافتراضى، كما يتم استخدام مواد عناصر أخرى فى المحيط الخارجى.



مصدر الصورة:(-http://www

vrl.umich.edu/project/automotive/neon_2_webpage.gif).

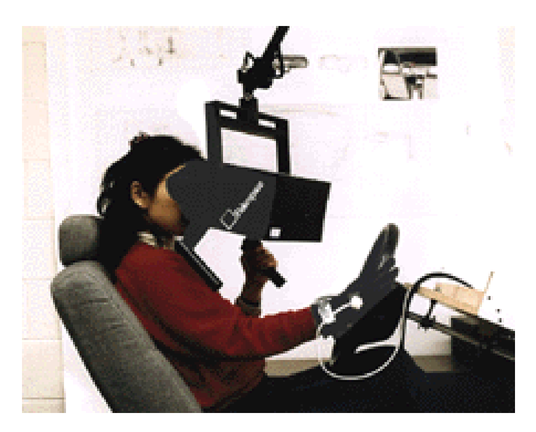
المقاعد والمعايرة:

يوفر مقعد القيادة العناصر الأساسية المادية، وهو جهاز عرض غمر الواقع الافتراضى لمكونات النموذج الأولى الافتراضى لمكونات السيارة الداخلية.

تستخدم مقاعد القيادة المادية فى هذا التطبيق لوضع شخص بشكل صحيح داخل السيارات الافتراضية، والسماح له بالتفاعل الواقعى مع العناصر الأساسية، ويتكون المقعد من: مقعد وعجلة القيادة، ودواسات القدم، وعصا التحويل، وتقدم المناطق الداخلية الافتراضية عبر جهاز عرض مجسم.

تقوم المعايرة الدقيقة للعرض الافتراضى مع العناصر المادية للجلوس بدور فعال للفائدة الحقيقية من النموذج الأولى الافتراضى.

عندما يقوم المستخدم بإمساك عجلة القيادة الظاهرية مع قفاز بيانات اليد، فإن هذا القفاز يستخدم للتحكم بيد افتراضية، ويجب أن يشعر المستخدم بعجلة القيادة الفيزيائية الفعلية فى نفس المكان.



(المصدر: wwwv-rl.umich.edu/project/automotive/YunSeatingBuck1_webpage.gif.).



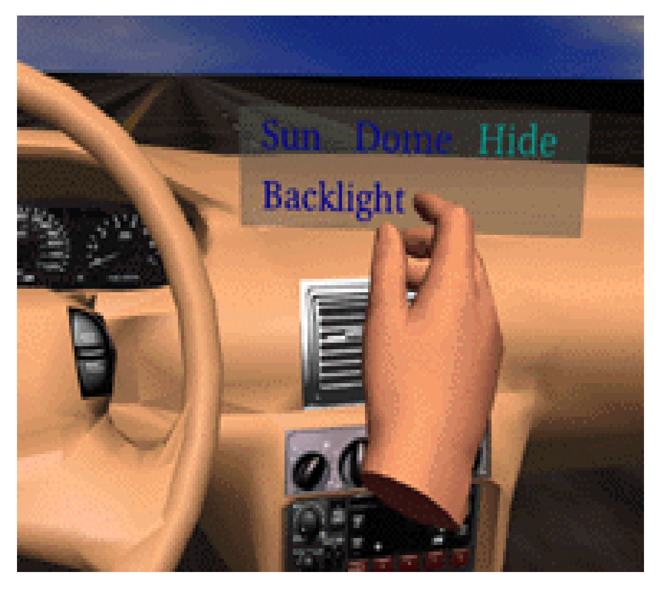
(المصدر: http://www-vrl.umich.edu/project/automotive/handincar6_webpage.gif).

الوظائف والسلوك:

للاستخدام النهائى للنموذج الأولى الافتراضى، فإن التفاعل مع المناطق الداخلية يحتاج إلى تحديد، عن طريق استجابة النموذج الأولى للعمليات من قبل المستخدم. وظائف وسلوك النموذج هو كتابة برمجة فى شكل علاقات حدث وفعل Event-Action Rrelations. على سبيل المثال، إذا قام المستخدم بلمس زر الراديو مع قفاز البيانات (الحدث)، سيتم تشغيل الصوت (الفعل)، وعندما يلمس تحكمًا آخر لبدء تشغيل أو إيقاف ممسحة الزجاج الأمامى، فإنه يتم تنفيذ الحدث.

يمكن أيضًا استدعاء القوائم المنبثقة الظاهرية لتعديل الألوان الداخلية، والبيئة،

والإضاءة، وغيرها من الإعدادات، مثل تغيير إعدادات الضوء عبر القائمة المنبثقة الظاهرية.



(المصدر: www-vrl.umich.edu/project/automotive/neon-menu3_webpage.gif).





تحريك عجلة القيادة

(مصدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/intro/GrabWheel_cut_mid.gif).

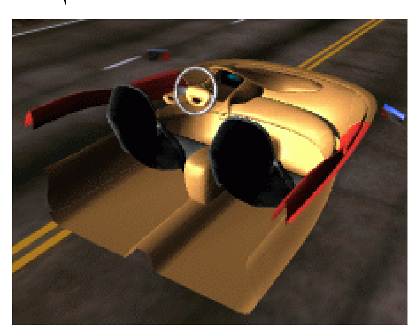
مشروع النموذج الأولى الافتراضى لمفهوم السيارة:

النموذج الأولى الافتراضى لمفهوم السيارة Virtual Prototyping of a Concept Car

دراسة تمت فى 1996، برعاية مؤسسة برنس Prince Corporation فى هولندا، وميتشيجان؛ لإنشاء النموذج الأولى الفعلى لمفهوم السيارة، من تصميم جزئى تم تطويره، بعملية تحويل مجموعات البيانات، إلى تمثيل مضلع مع عدد الأضلاع؛ للمشاهدة فى الوقت الحقيقى للعرض، بواقع افتراضى الغمر فى قلب هذا المشروع.

تم تصميم سيارات المفهوم لدراسة الأفكار الجديدة للسيارات، التى لم يتم تصور إنتاجها أبدًا بهذه التصاميم، ويوفر الواقع الافتراضى أداة تقييم مثل هذه التصميمات فى نطاق كامل بدون بناء النماذج المادية التى تستغرق الوقت الطويل بتكلفة عالية.

فى سيارة المفهوم هذه فقد ظهرت فكرة غير عادية بذراعين، يمتدان على جانبى عجلة قيادة السيارة (المقود)؛ لاستكشاف التحكم فى المفاتيح والمحولات الأقرب إلى السائق.





عجلة القيادة مع أذرع التحكم والقائمة الافتراضية لاختيار الألوان الداخلية

مصدر الصورة (http://www-vrl.umich.edu/project/concept/Menu_websize.gif).

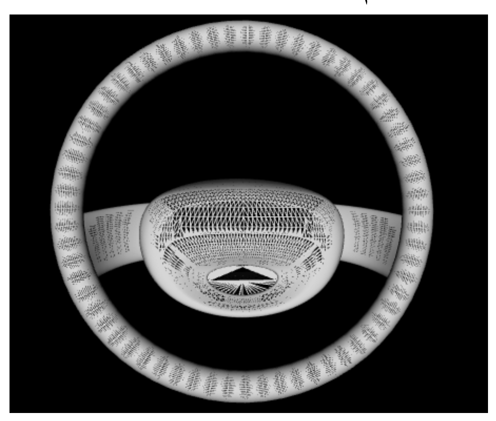


عرض سيارة المفهوم فى واقع افتراضى الغمر باستخدام الكهف CAVE

(المصدر: http://www-vrl.umich.edu/project/concept/CAVE-princecar-medium.jpeg).

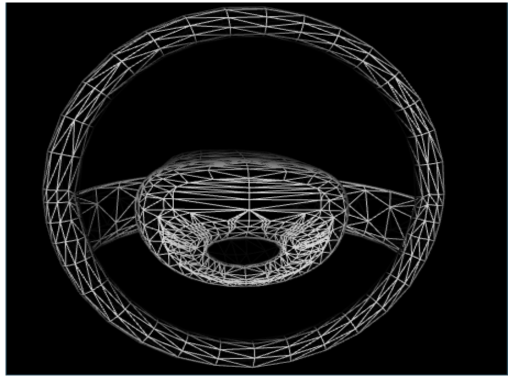
الخطوات الأساسية لإنشاء مفهوم السيارة الافتراضية مشابهة لعمليات النموذج الأولى الافتراضى الداخلى للسيارات، وتشمل التغطية بالفسيفساء، خوارزمية الإهلاك، التشبيك أو الخياطة، ورسم الخرائط النسيجية، والمعايرة، وغيرها.

فى هذا المشروع، فإن مجموعات البيانات المستخلصة تصل إلى عدد كبير للغاية من المضلعات، عند الحاجة لتقديم نوعية تجسم عالية، ومن أجل العرض فى الوقت الحقيقى يتم وضع حد للتعقيد، عن طريق استخدام خوارزمية الإهلاك لعدد المضلعات، الذى يستمر؛ حتى يمكن الوصول إلى نوعية تجسيم مقبولة.



التمثيل المضلع لعجلة القيادة

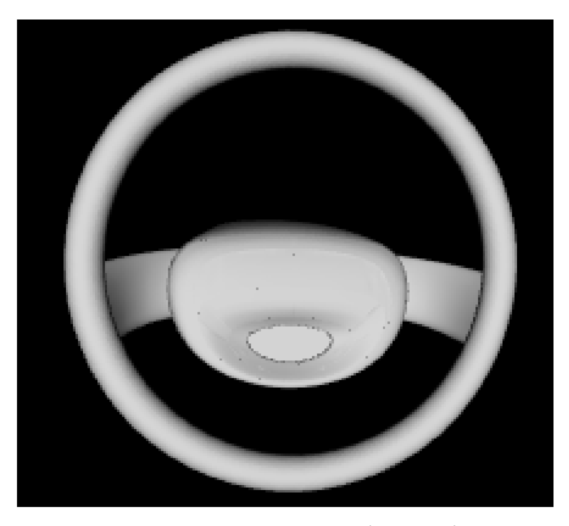
(مصدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/project/concept/oldwheelbig.gif).



يتبين أن مجموعة البيانات الأصلية مع عدد الأضلاع عالية للغاية، المضلع المنقوص بعد تخفيض التعقيد.

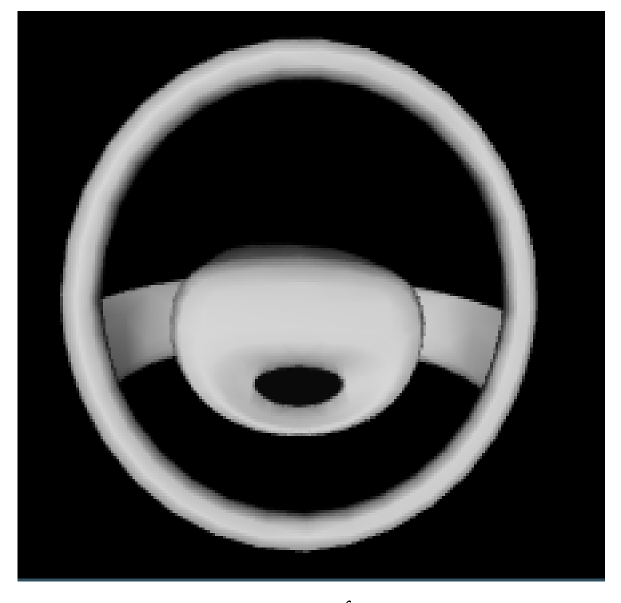
(مصدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/project/concept/newwheelbig.gif).

نتائج التجسيم:



جودة تجسيم عالية لعدد الأضلاع الأصلي.

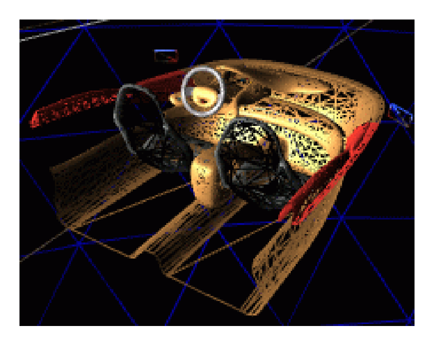
(المصدر: http://www-vrl.umich.edu/project/concept/oldwheelSolid.gif).



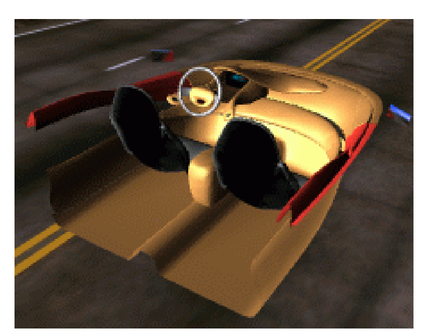
جودة تجسيم مقبولة بعد خفض عدد الأضلاع

(المصدر: http://www-vrl.umich.edu/project/concept/newwheelSolid.gif).

تم تطبيق عملية مماثلة لجميع أجزاء التصميم، وتبين الصور التالية أشكال شبكة المضلعات على الجهة اليسرى، ونتائج التجسيم على اليمين.

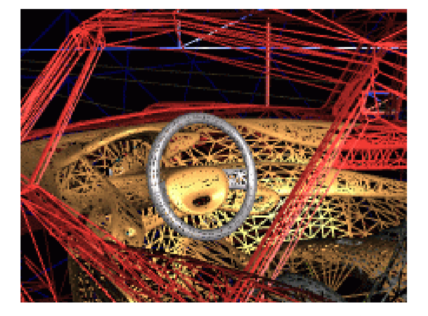


منظر خارجى بانخفاض شبكات المضلع



منظر خارجى لنتيجة التجسيم

يتضح مدى التعقيد الهندسى الشامل للشبكة المضلعة ثلاثية الأبعاد.



منظر عن قرب لشبكات المضلع



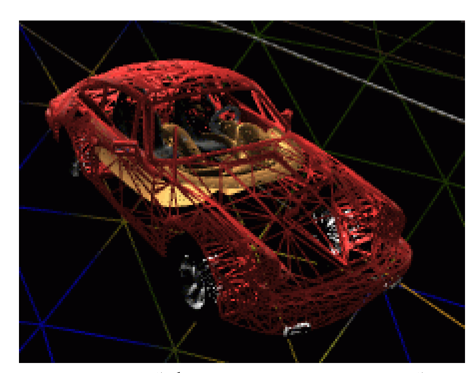
منظر عن قرب لنتيجة التجسيم

تألف تصميم المفهوم فقط من سيارة بدون لوحات جزئية خارجية، وعجلات، وغيرها من العناصر، ومع استخدام نموذج سيارة، وإضافة الغلاف الخارجى بشبكة مضلعات، زاد عدد الأضلاع بشكل ملحوظ، ومع ترقية قدرة الحاسب أمكن الاطلاع على نموذج فى الوقت الحقيقى بمعدل إطارات مقبول.



تصميم جزئى لمفهوم السيارة

مصدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/project/concept/PrinceInterior_websize.gif.



إضافة الغلاف الخارجى بشبكة مضلعات

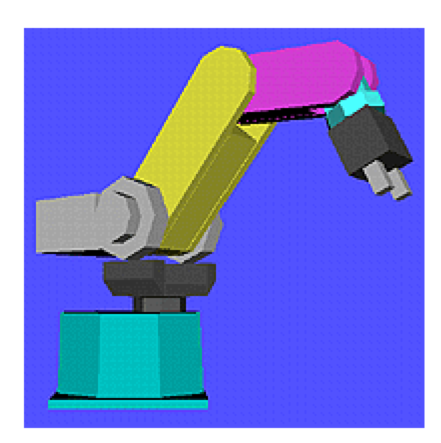




تجسيم الغلاف الخارجى

مشروع الروبوت فى التصنيع الافتراضى:

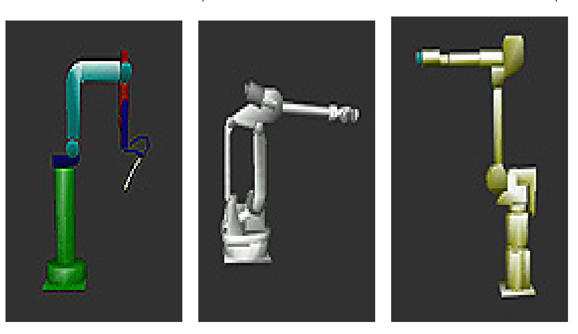
الروبوت فى التصنيع الافتراضى Robots in Virtual Manufacturing دراسة برعاية جامعة ولاية ميتشيجان، فى برنامج الصناعات التحويلية، باستخدام لغة نمذجة الواقع الافترضى على شبكة ويب العالمية؛ من أجل وضع نماذج لعمليات الروبوت، وإمكانية نمذجة الروبوتات الوظيفية، باستخدام قدرة برمجة لغة نمذجة الوقع الافتراضى، مما يمهد الطريق لبيئة شبكة ويب فى المستقبل، حيث يمكن تحميل الروبوت (أو آلية وظيفية أخرى) من موقع ويب، ووضعها فى نموذج افتراضى للمصنع. فى نهاية المطاف، فإن معدات التحميل سوف تكون جاهزة وظيفيًّا تمامًا، وتسمح بمحاكاة عملية الإنتاج قبل شراء أى أجهزة وتركيبها.



(مصدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/robots/robot1.gif).

مكتبات اختيار الروبوتات الصناعية متاحة بالفعل على شبكة الإنترنت، ويوفر

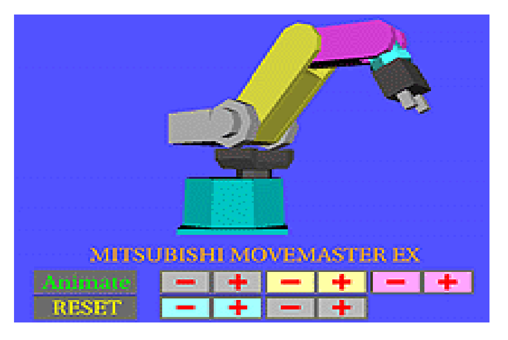
البعض منها النماذج ثلاثية الأبعاد من هذه الروبوتات، فى روبوت المحاكاة المحدودة مكتبة افتراضية لعدد 174 من الروبوتات القياسية، تحت عنوان "مكتبة الروبوت" Robot Library فى الموقع (http://www.rosl.com)، ولكل روبوت منها نموذج لغة نمذجة الواقع الافتراضى VRML، يحتوى على هندسة الروبوت، هذه النماذج سلبية (غير وظيفية)، لكن هناك نماذج روبوت ذكية فى مواقع ويب لدى الموردين، ويمكن تحميلها وتغذيتها مع الروبوت ببرنامج تحكم لمهمة محددة من قبل المستخدم.



عينة روبوت من مكتبة الروبوت الافتراضية

(المصدر: http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/robots/lr2.jpg).

لتوضيح مبدأ برمجة الروبوت فى لغة نمذجة الواقع الافتراضى VRML، يمكن تحميل الروبوت المحدود من مكتبة الروبوت Robot Library فى الموقع (http://www.rosl.com)، وتحميل إنتاج التحريك من ميتسوبيشىMOVEMASTER MITSUBISHI EX فى العنوان (http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/robots/vrml/robot.wrl)، وتوسيع ملف لغة نمذجة الواقع الافتراضى؛ ليشمل قوائم التحكم والرسوم المتحركة كاملة؛ لتغير الهندسة السلبية الأولية فى الروبوت إلى روبوت وظيفى.

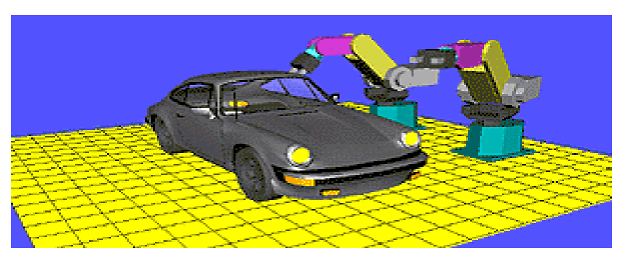


لقطة شاشة قوائم التحكم فى الروبوت الوظيفى بلغة نمذجة الواقع الافتراضى

(المصـــدر: http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/robots/robot2.web.jpg)، مـــع أزرار تحكم وزر تحريك التحكم الآلى، الذى ينفذ برنامج محدد مسبقًا.

من أجل محاكاة عملية الإنتاج يتم فى الخطوة التالية عمل نسخ مـن الروبـوت، وبرمجـة كل روبوت على حـدة، ووضعـها فى مصـنع افـتراضى مبسـط بلغـة نمذجـة الواقـع الافـتراضى VRML.

تسمح المحاكاة الناتجة مع الروبوتات المتحركة بالتحقق من كفـاءة التخطـيط، وتصـحيح برمجة الروبوت، وتناول الروبوت، والسـماحية، والموفقـات، والتـدخلات، وأحـداث التصـادم، والجوانب الأخرى.



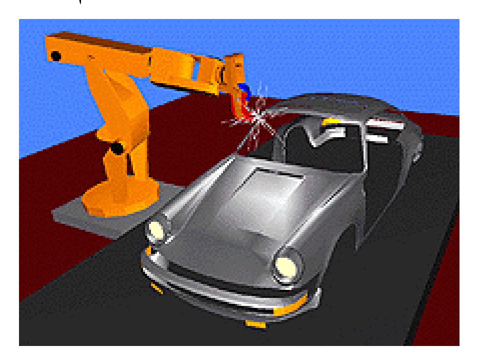
لقطة من شاشة مصنع افتراضى مبسط بلغة نمذجة الواقع الافتراضى مع الروبوتات فى العمل

(المصدر: http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/robots/factory.web.gif)

يمكن تحميل الرسوم المتحركة للمصنع الافتراضى بلغة نمذجة الواقع الافتراضى بحجم 42 كيلو بايت من الموقع (http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/robots/vrml/production.wrl)، واستخدام "وجهة النظر التاليـة" Next Viewpoint مـن لوحـة تحكـم المسـتعرض؛ للتحـرك خلال المشهد.

روبوت اللحام:

يعرض الروبوت الآخر الوظيفى توضيح تنفيذ مهمة لحام بقعة، وقد اعتمد هذا الروبوت من المعهد الوطنى للمعايير والتكنولوجيا National Institute of Standards and Technology (NIST)، بتعديل نموذج، ووضعه فى بيئة إنتاج صغيرة بعد تحميل ملف (روبوت لحام بقعة بلغة نمذجة الواقع الافتراضى بحجم 60 كيلو بايت من موقع: http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/robots/vrml/playme.wrl)، ونقر قاعدة الروبوت الرمادية لبدء عملية اللحام، ويؤدى نقر أى من روابط الروبوت إلى عرض حركته، وعند إطفاء مصباح الضوء، يسبب إضاءة المنظر فى مكان اللحام من قبل شرر اللحام.



روبوت بقعة لحام

(المصدر: www-vrl.umich.edu/sel_prj/robots/weld.web.jpg).

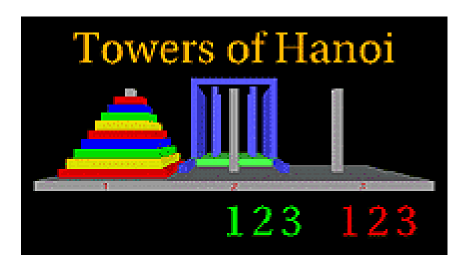
روبوت حل لغز أبراج هانوى:

الروبوتات آلات مرنة، يمكن استخدامها فى مجموعة متنوعة من المهام، منها على سبيل المثال روبوت مصمم خصيصًا بلغة نمذجة الواقع الافتراضى، يساعد فى حل لغز تقليدى باسم أبراج هانوى Towers of Hanoi، الذى يستند إلى أسطورة هندية قديمة (http://www.math.toronto.edu/mathnet/games/towers.html).

برج هانوى لعبة تستند إلى قصة أسطورة هندية قديمة، عن تحريك كومة من 64 قرص هش من مكان إلى آخر، يمكن نقل واحد فقط فى المرة الواحدة، ولا يوضع القرص على رأس قرص أصغر منه حجمًا أو أقل قيمة، ولا يوجد سوى

مكان واحد آخر فى المبنى (بالإضافة إلى الأماكن الأصلية وأماكن المقصد)، التى يمكن وضع كومة الأقراص فيها، يبدأ تحرك الأقراص ذهابًا وإيابًا، بين كومة المكان الأصلى، وكومة الموقع الجديد، وكومة موقع الوسط، والحفاظ دائمًا على الأكوام؛ من أجل أن يكون القرص الأكبر فى الجزء السفلى، والقرص الأصغر على أعلى الكومة، وقبل اتخاذ الخطوة النهائية لاستكمال كومة جديدة فى الموقع الجديد، ينهار المبنى، ويتحول إلى غبار، وينتهى العالم. هناك لعبة تقوم على هذه الأسطورة بمجموعة صغيرة من ستة أقراص، وثلاثة أماكن أكوام، ووظائف وضع الأقراص من كومة أقصى اليسار؛ لنقلها إلى كومة أقصى اليمين، مع كومة تخزين انتقالية وسيطة فى الوسط.

تستخدم الأزرار للعب، ومعرفة ما إذا كان يمكن نقل كافة الأقراص فى أقل عدد من التحركات المحتملة، ويؤدى نقر الأرقام الخضراء لتحرك الروبوت (بدون القرص) إلى الموقع المطلوب، أما نقر الأرقام الحمراء فيؤدى إلى تحريك روبوت يحمل القرص إلى الموقع المطلوب.



مصدر الصورة: (http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/robots/towers.web.gif).

تحميل لعبة أبراج هانوى بلغة نمذجة الواقع الافتراضى، بحجم 8 كيلو بايت فى الموقع: (http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/robots/index.html).

مشروع واقع معزز قائم على المعرفة لمساعدة الصيانة:

أحد أقوى استخدامات العوالم الافتراضية لن تكون فى أن تحل محل العالم الواقعى، وإنما أن تعمل لزيادة أو دمج رؤية نظر المستخدم للعالم الحقيقى مع معلومات إضافية.

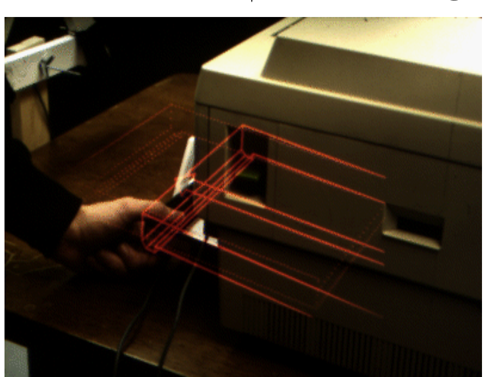
هذه الفكرة التـى أدخلهـا إلى العمـل إيفـان سـاذرلاند، بعملـه الرائـد فى شاشـة العـرض المحمولة على الرأس، وغالبًا ما يشار إليها باعتبارها الواقع المعزز أو الحقيقة المدمجة AR.

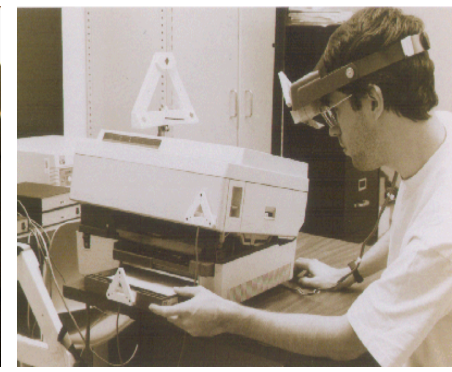
على سـبيل المثـال، يمكـن أن تضـاف الرسـومات والـنص فى العـالم المحـيط؛ لشرح كيفيـة تشغيل وصيانة، أو إصلاح المعدات، دون شرط أن يرجع المسـتخدم إلى ورقـة منفصلـة أو إلى دليل إلكترونى.

بالمثل، يمكن أن يتفاعل المشاركون فى اجتماع رجال الأعمال، مع نموذج دينـاميكى مشـترك للأعمال المالية أو التنظيمية، ممثلة فى أبعاد ثلاثيـة، واسـتكمالها بشـكل انتقـائى، مـع الشرح الخاص لكل مستخدم، أو مع مفكرات شخصية.

إنتاج مثل هذه المواد يدويا يتطلب قدرا هائلا مـن الخـبرة والجهـد بالإضـافة إلى حاجـة تصميم العروض والوسائط الفائقة والوسائط المتعددة، إلا أن الواقـع المعـزز يمكـن أن ينشـأ بكيفية بديلة للرسومات التوضـيحية، بإضـافة الرسـوم التـى يـتم تصـميمها مبـاشرة تلقائيًّـا، باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعى.

بنى المشروع على أبحاث توليد الرسوم بواسـطة الحاسـب؛ مـن أجـل تطـوير واسـتخدام الواقع المعزز القائم على المعرفـة؛ لتقـديم مسـاعدة الصـيانة (كارمـا) Knowledge-based Augmented Reality for Maintenance Assistance (KARMA)، بنمـوذج أولى، يـراه المستخدم على عارضة الرأس، من خلال عرض شرح بسيط للمستخدم؛ لصيانة طابعة الليزر.





تم إرفاق ثلاثة أجهزة تتبع ثلاثية الأبعاد (المثلثات الصغيرة فى الشكل)، مع المكونات الرئيسة للطابعة، مع السماح للنظام بمراقبة أماكنها واتجاهها كنظام تفاعلى من التصاميم والرسومات والشرح النصى البسيط؛ لتحقيق مجموعة من الأهداف، التى تؤدى إلى أن يصبح هذا العالم الافتراضى مكملا للعالم الحقيقى، الذى يضاف إليه.

على سبيل المثال، إحدى القواعد التى تظهر مكان كائن، وما إذا كان محجوزًا عن الحركة أو فى غير المتناول، ما لم يتم إبعاد جزء آخر بعيدًا عنه، فإذا كان محجوبًا يتم عرض رسم له، بحيث يبدو من النظر إليه من خلال كائنات الحجب، وإذا كان بالفعل مرئيًا فى العالم الحقيقى، فإنه لا يلزم أن يكون مرسومًا بواسطة الحاسب.

تضاف الرسوم عند الحاجة، على سبيل المثال، عند بيان كيفية إزالة درج الورق من طابعة الليزر. يحتوى العالم الافتراضى على تمثيل وإبراز درج الورق الذى يتتبع صينية تحرك الورق، أما الجزء المنقط فهو الجزء المخفى؛ نظرًا لحالة الدرج فى الوجهة المطلوبة، والسهم يبين اتجاه الخارج؛ لتمثيل عمل سحب العلبة.

الفصل السابع

المشروعات التعليمية والتدريبية

يقدم الفصل دراسة استكشاف فائدة لغة نمذجة الواقع الافتراضى على شبكة ويب العالمية؛ لتطوير المواد التعليمية فى شبكة ويب، من خلال مشروع آى بى إم التعليمى، بعرض تطبيق المقاطع المخروطية؛ لتصور تقاطع مخروط مع سطح، وتطبيق سور الصين العظيم.

يعرض الفصل أيضًا مشروع تصور حقل تدفق بحيرة ميتشيجان؛ لتصور تدفق السوائل ثلاثى الأبعاد، كما يعرض أيضًا مشروعًا تدريبيًا لمحاكاة حادث، يقوم بإعادة بناء حادث؛ لتقديمه إلى هيئة المحلفين فى قضية.

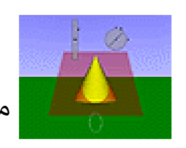
مشروع آى بى إم التعليمى:

يقدم موقع ويب نتائج دراسة رائدة، أجراها مختبر الواقع الافتراضى فى جامعة ميتشيجان لشركة آى بى إم؛ لدراسة استكشاف فائدة لغة نمذجة الواقع الافتراضى VRML على شبكة ويب العالمية؛ لتطوير المواد التعليمية فى شبكة ويب، من خلال مشروع آى بى إم التعليمى IBM Educational Project.





تم تطوير اثنين من التطبيقات التجريبية التالية:



المقاطع المخروطية Conic Sections: أداة تفاعلية لتصور تقاطع مخروط مع سطح.



سور الصين العظيم The Great Wall of China: قطاع قسم من سور الصين العظيم، مع تتابع وتسلسل متحرك؛ للتحليق فى الأجواء.

باستخدام لغة نمذجة الواقع الافتراضى كمعيار توزيع النماذج ثلاثية الأبعاد عبر

شبكة ويب، يمكن أن تكون النماذج وظيفية وتفاعلية، على أن يتم تثبيت الإضافات البرمجية VRML plug-in فى متصفح ويب؛ من أجل معاينة وعرض نماذج لغة نمذجة الواقع الافتراضى، مثل الإضافات البرمجية لمكونات كوزمو بلاير CosmoPlayer (قد تختلف الضوابط قليلا مع أنظمة تشغيل مختلفة وإصدارات مختلفة من الإضافات البرمجية).

فى هذه التطبيقات يمكن استخدام لوحة التحكم فى الزاوية اليسرى السفلى؛ لاختيار واحدة من وجهات نظر الرؤية المحددة مسبقًا، وتغيير اتجاه النظر بالنقر على قائمة اتجاهات النظر Viewpoint؛ لرؤية قائمة اتجاهات النظر المتاحة.

أيضًا يمكن الاختيار بشكل مباشر، أو التبديل من خلال القائمة باستخدام أزرار التالى والسابق Next/Pervious على كل جانب من اسم اتجاه النظر، أو عن طريق استخدام مفاتيح صفحة لأعلى أو لأسفل Page Up/Page Down.

يمكن أيضًا التنقل يدويًّا عبر عالم مشهد الواقع الافتراضى، باستخدام الذهاب (الحركة الخطية)، وتدوير التحكمات، وتقع هذه التحكمات فى مجموعتين مختلفتين للسيطرة على الحركة، وتشمل خيارات الحركة الأخرى كلا من التكبير والتصغير Zoom، والتحريك Pan، والإمالة Tilt، والشرائح، كما يمكن التبديل بين مجموعات من عناصر التحكم فى الحركة، من خلال نقر زر تغيير التحكم (Change Controls) إلى يسار الوسط.

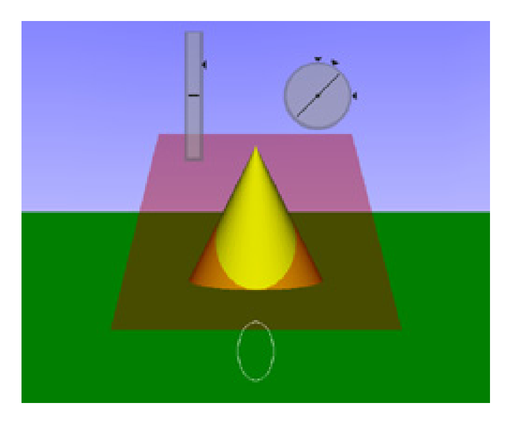
عندما يكون مؤشر الفأرة فوق عنصر (زر) يتم عرض نص يصف هذا البند على لوحة التحكم، يسمح أكبر زر فى يسار زر التغيير Change بالتدقيق، عن طريق تكبير أى جزء من المشهد الذى تحدده بالنقر على الفأرة.

مشروع المقاطع المخروطية التعليمى:

عندما يتقاطع مخروط مع سطح، فإن المخطط الناتج من التقاطع إما أن يكون: دائرة Circle أو قطعًا ناقصًا Ellipse، أو قطعًا مكافئًا Parabola، أو قطعًا زائدًا Hyperbola.

يتم الحصول على المنحنيات المختلفة بواسطة إمالة لوح السطح، كما أن حركة اللوح صعودًا أو هبوطًا، تحدد قياس المنحنى الحالى الناتج، فإذا مر السطح عبر قمة رأس المخروط، فسوف ينتج المقاطع المخروطية التى يمكن أن تكون نقطة، أو خطًا، أو خطين متقاطعين، يتم الحصول عليها.

تمت دراسة المقاطع المخروطية لأكثر من 2000 سنة، باعتبارها أدوات مهمة، لايزال لها تأثير إلى اليوم فى العلوم والهندسة، وغيرها من المجالات، ومن بعض الأمثلة المعروفة، مدار كوكب حول الشمس (القطع الناقص)، وكابل من جسر معلق (قطع مكافئ)، وعدسة تلسكوبية (القطع الزائد).



المصدر: http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/ibm/cone/cone.wrl.

مشروع المقاطع المخروطية التعليمى Conic Sections نموذج لغة نمذجة الواقع الافتراضى VRML، يسمح للمستخدم بإمالة وتحريك السطح المتقاطعة بشكل تفاعلى، ورصد النتائج فى الوقت الحقيقى، ويمكن أن تنتج جميع أنواع المقاطع المخروطية، بما فى ذلك الحالات الخاصة، ويمكن تدوير نموذج المخروط مع السطح ثلاثى الأبعاد، وتفقده من جميع الجهات، ويؤدى هذا إلى فهم ترتيب معين، وفهم النتائج التى يمكن أن تنتج عن ذلك.

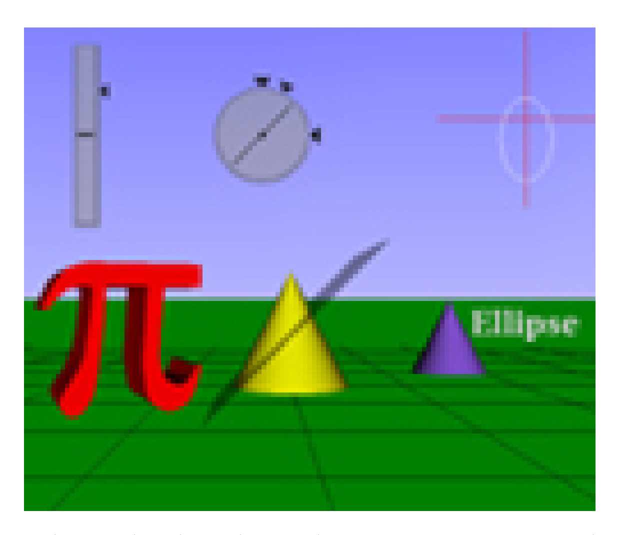
يمكن تحميل نموذج لغة نمذجة الواقع الافتراضى لتقاطع السطح مع مخروط واستكشاف التقاطعات المخروطية مع النموذج فى الموقع(http://www-(vrl.umich.edu /sel_prj /ibm /cone/cone.wrl/، بحجم 26 كيلو بايت.

تظهر وجهتان للرؤية من الدخول ومن أعلى المشهد المسبق الإعداد؛ للتحكم فى تقاطع السطح مع المخروط، ويمكن استخدام اثنين من منزلقات التمرير:

(1) شريط التحكم فى الوضع العمودى للسطح.

(2) دائرة تحكم فى زاوية السطح بالنسبة إلى المخروط، وتوجد بعض الإعدادات المسبقة، ويمكن اختيارها من خلال النقر على الأسهم.

اعتمادًا على نوع الحاسب قد ترى تغير المؤشر عندما يكون أعلى الأسهم؛ مما يشير إلى أنها نشطة، ويمكنك أيضًا النقر فوق خطوط التمرير وسحبها لتغيير المكان باستمرار، ويمكن أيضًا تشغيل أو وقف تشغيل حركة المخروط والسطح المغزلية، عن طريق النقر على أى كائن.



(مصدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/ibm/cone/newcone.wrl).

يمكن تحميل ملف لغة نمذجة الواقع الافتراضى لتقاطع المخروط مع سطح من الموقع (http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/ibm/cone/newcone.wrl)؛ لاستكشاف التقاطع فى ملف بحجم 100 كيلو بايت مع رسوم متحركة.

مشروع سور الصين العظيم التعليمى:

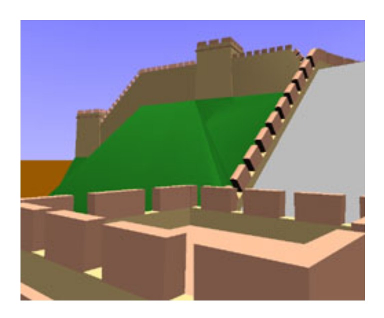
فى مشروع سـور الصـين العظـيم The Great Wall of China جمعـت شركـة آى بى إم IBM القصص والمعلومات الحديثة من جميع أنحـاء العـالم، مـع مجموعـة مـن وصـلات إلى مواقع ويب أخرى حول سور الصين العظيم؛ لتنتج نموذجين رائدين مـن نمـاذج لغـة نمذجـة الواقع الافتراضى حول السور، يحتوى النموذج الأول على نموذج بـدون خـرائط نسـيج، بيـنما يحتوى النموذج الثانى على مواد مضافة مع خرائط النسيج.



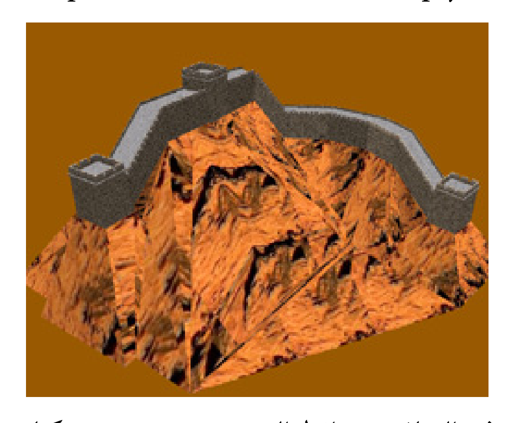
قسم باداالينج من سور الصين العظيم Badaling Section of China Great Wall

(مصدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/ibm/wall/GreatWall.gif).

فى هذا المشروع يمكن الملاحة بين مناظر الرؤية المختلفة المحددة مسبقًا باستخدام مفتاح التحكم (صفحة لأسفل Page Down)، أو باستخدام لوحة التحكم، حتى الوصول إلى الرسوم المتحركة لرحلـة اعـتلاء Ride، وتسـتمر دورة الرسـوم المتحركـة متواصـلة دوريًـا، حتـى يـتم تحديد منظر رؤية مختلف، كما يمكن أيضًا الملاحة بحرية، من خلال المشهد، باستخدام أزرار التحكم، وأيضًا يمكن التحكم فى بعض إعدادات العـرض والملاحـة، مـن خـلال النقـر عـلى زر تفضيلات فى الجانب الأيمن من لوحة التحكم.



يمكن تحميل النموذج الأول بـدون خـرائط نسـيج بحجـم 120 كيلـو بايـت مـن الموقـع:
(http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/ibm/wall/greatwall.wrl).



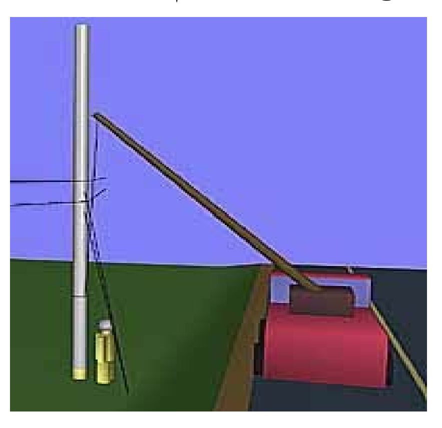
يمكـن تحميـل النمـوذج الثـانى بخـرائط النسـيج بحجـم 264 كيلـو بايـت مـن الموقـع:
(http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/ibm/wall/texgreatwall.wrl).

مشروع محاكاة حادث:

محاكاة حادث Accident Simulation تمثيل افتراضى يقـوم بإعـادة بنـاء حـادث ميـت افتراضيًّا؛ لتقديمه إلى هيئة المحلفين فى قضية تتعلق بتغيير فى عمود مجمع الهاتف مـن قبـل طاقم عمل، كان العمود على بضعة أقدام فوق سطح الأرض.

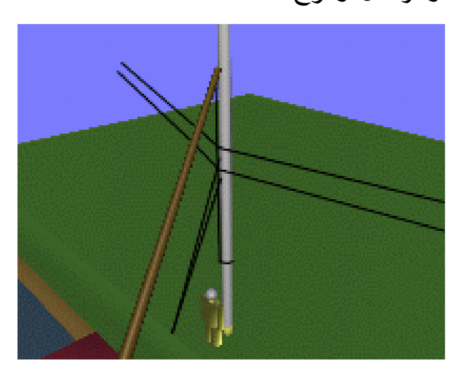
من المفترض فى التصـميم المناسـب أن ترتكـز الكـابلات الهاتفيـة الداخلـة والخارجـة مـع العلامات الإشارية وحائط الحماية وأساس العمود؛ للحفاظ على موضع اتزان. مع ذلك، فإنـه فى هذه الحالة تعلقت الكابلات بطريقة خطأ من العمود، كما اختفت العلامـات الإرشـادية، وتعلقت الكابلات عند منطقة منخفضة للغاية، ولم يكن أساس العمود مناسـبًا، كـما لم تكـن تلك الكابلات موضوعة بزاوية صحيحة بين الكابلات الداخلة والخارجة.

نتيجة لهذه الأخطاء، ونتيجة قوى غير متوقعة، فقد بدأ عمود التجميع يتحرك؛ مـما أدى إلى دفع أحد أعضاء طاقم العمل باتجاه العجلة الخلفية لشاحنة المرفق، التى كانت موجودة مع الطاقم؛ للقيام بالصيانة، ونتج عن هذا الاصطدام إصابات خطيرة للعامل.

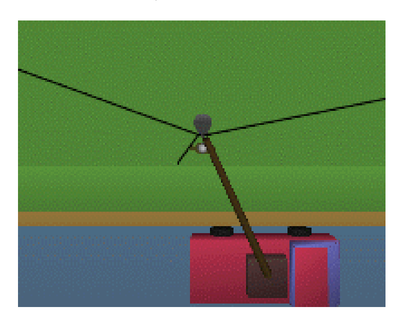


(مصدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/project/accident/header_web.jpg).

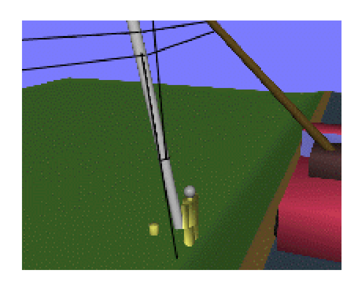
نظرة عامة على المشهد، ومراحل وقوع الحادث:



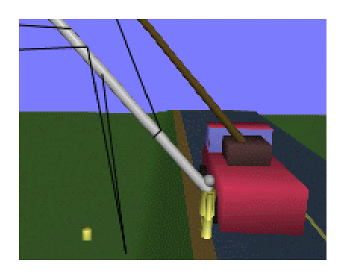
(مصدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/project/accident/overview.gif).



(مصدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/project/accident/topview.gif).



(مصدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/project/accident/quarter.gif).

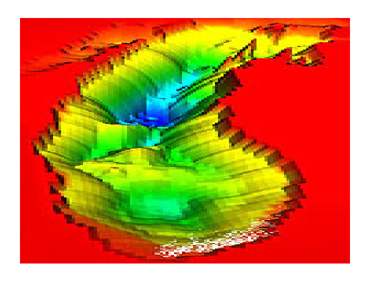


(مصدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/project/accident/end.gif).

يمكن تحميل ملف الفيديو الذى يظهر محاكاة الحـادث، بتنسـيق ضـغط الحركـة بحجـم 359 كيلو بايـت مـن الموقـع: (http://www-(vrl.umich.edu/project/accident/accident.mpg، أو بحجم 577 كيلو بايت لتنسيق الحركة مـن الموقـع: http://www-vrl.umich.edu /project) /accident /accident.mov).

مشروع تصور حقل تدفق بحيرة ميتشيجان:

فى دراسة مشروع تصور حقل تـدفق بحـيرة ميتشـيجان Lake Michigan Flow Field Visualization، تم استخدام بيانات محاكاة ديناميات الموائع المحوسـبة Computational Fluid Dynamics (CFD)؛ للتحقق من جدوى لغة نمذجة الواقع الافتراضى، ونمذجة الواقع الافتراضى على شبكة ويب؛ لتصور تدفق السوائل ثلاثى الأبعاد.



(مصدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/flow/fl_4_2.jpg).

تم إنشاء الرسوم المتحركة التى تمثل التدفق من مجموعة البيانات، ووضعت داخل النموذج الافتراضى من بحيرة ميتشيجان، بعد توفير مجموعة البيانات من قبل مختبر أبحاث البيئة للبحيرات الكبرى Great Lakes Environmental Research Laboratory (GLERL)، ويمثل محاكاة انطلاق الجسيمات والمجال الزمنى لتتبع الأماكن فى الربع الجنوبى الغربى من بحيرة ميتشيجان، وتصف البيانات انطلاق ثلاثة جسيمات، من ثلاثة مواقع فى البحيرة على فترة ثلاث ساعات.

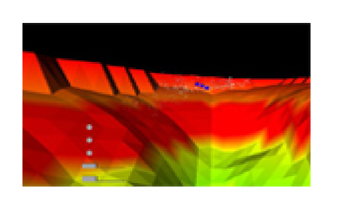
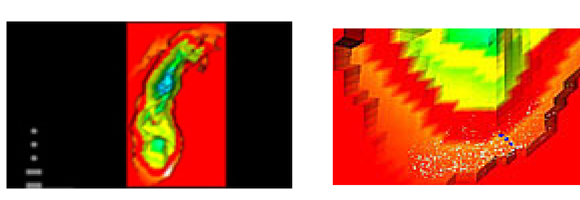
من أجل زمن المحاكاة التامة لستين يومًا، تم تقسيم فترات الفواصل إلى 480 من الفواصل، مع عدد 1440 من الجسيمات، بالإضافة إلى أماكن معينة فى كل من هذه الفواصل الزمنيةح للحصول على إجمالى 691200 موقع فضاء ثلاثى، كما تم تقسيم بحيرة ميتشيجان إلى شبكة من المساحات، بفضاء ثلاثى لكل موقع من مواقع شبكة مع عمق الجسيمات الفعلية، بالإضافة أيضًا إلى بيانات عن الارتفاعات فى البحيرة، التى أعطت عمق البحيرة عند مركز كل مربع من مربعات الشبكة.

تم إنشاء نموذج لغة نمذجة الواقع الافتراضى VRML للبحيرة، باستخدام كل هذه المعلومات (مرمزة برموز لونية فيما يتعلق بالعمق)، مع رسوم متحركة للجسيمات، وضعت داخل الموقع الصحيح.

تظهر على الشاشة أزرار تفاعلية، تسمح بالتحكم فى أجزاء النموذج، وتحتوى على مفتاح تشغيل وتوقف On/Off؛ لتصور المواقع، عن طريق كرات وشريط تمرير للتحكم فى شفافية هندسة البحيرة، مع مفتاح تشغيل وتوقف للتحكم فى المسقط الرأسى، الذى يمكن أن يتحرك صعودًا وهبوطًا.

يمكن ملاحظة حركة التدفق من الرؤية خارج البحيرة، عن طريق ضبط الشفافية، بينما يسمح ببقاء البحيرة مرئية، بما يكفى لتوفير الإطار المرجعى.

ويسمح المسقط بعزل جزء من المشهد لدراسة التفاصيل، وكلما تحرك المسقط يتم عرض العمق المقابل فى الجزء السفلى من الشاشة، مع وجود مناظر رؤية محددة مسبقًا.

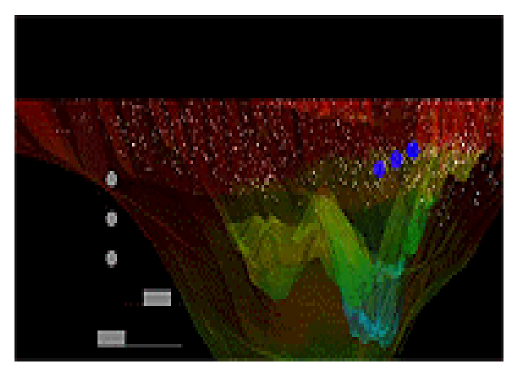
(مصدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/flow/full_lake1_scrn.jpg).

لغة نمذجة الواقع الافتراضى معيار دولى، يسمح بتوزيع نماذج ثلاثية الأبعاد، تفاعلية الوظيفية عبر شبكة ويب، ويتمكن المستخدم من النفاذ إلى موقع ويب، والوصول إلى تطبيق لغة نمذجة الواقع الافتراضى، والتنقل من خلال هذا النموذج أو التفاعل معه عن طريق مستعرض ويب، مع تحميل الإضافات البرمجية التى تتيح عرض لغة نمذجة الواقع الافتراضى، مثل إضافات كوزمو بلاير CosmoPlaye من الموقع: (http://www.cai.com/cosmo/html).

تم تطوير نموذج ديناميات الموائع المحوسبة لبحيرة ميتشيجان من قبل مختبر الأبحاث البيئية للبحيرات العظمى، بالتعاون مع قسم الهندسة المعمارية البحرية والهندسة البحرية بجامعة ميتشيجان، ومعهد بحوث المياه العذبة والنظم البيئية.

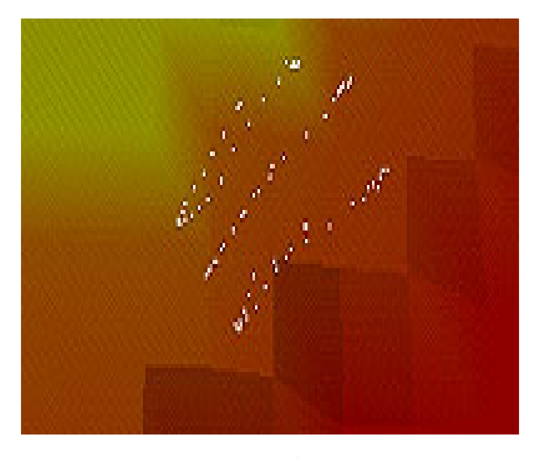
يمكن عرض النماذج بتحميل نسخة كاملة من الرسوم المتحركة، التى تبين حركة الجسيمات فى البحيرة من الموقع (http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/flow/flow_simulation.wrl)، بحجم 9 ميجا بايت، أو تحميل نسخة مصغرة من الرسوم المتحركة، التى تبين حركة عدد قليل من الجسيمات فى البحيرة من الموقع (http://www-vrl.umich.edu/sel_prj /flow/small _flow .wrl) بحجم 1 ميجا بايت.

يصل حجم مجموعة البيانات التى تم توفيرها إلى حجم 13 ميجا بايت. تم تحرير هذه البيانات ودمجها فى ملف لغة نمذجة الواقع الافتراضى دون فقدان أى معلومات، كما تم توثيق المبادئ المستخدمة فى إنشاء تطبيق لغة نمذجة الواقع الافتراضى، وعملية تحويل البيانات مع معلومات إضافية عن البيانات فى نماذج توثيق تنسيق البيانات.



هندسة شفافة للبحيرة

(مصدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/flow/full_lake5_scrn.jpg).



خط التصور

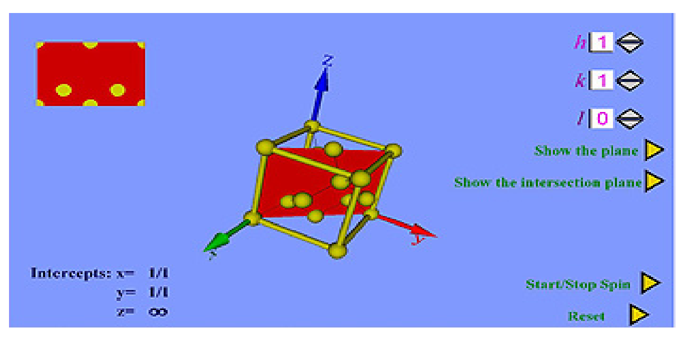
(مصدر الصورة: -http://www

vrl.umich.edu/sel_prj/flow/full_lake6_scrn_strk.jpg).

مشروع مؤشرات ميلر :

يستخدم مشروع مؤشرات ميلر فى لغة نمذجة الواقع الافتراضى؛ بغرض توصيف التركيب البلورى فى الخصائص، حيث تستخدم مؤشرات ميلر فى البلوراتح لتوصيف خصائص السطح، من خلال التركيب البلورى، فاتجاه هذه الأسطح مهم، على سبيل المثال، فى معالجة أشباه الموصلات.

توفر الصفحة تطبيقين من تطبيقات لغة نمذجة الواقع الافتراضى VRML التفاعلية التى تسمح باستكشاف، وتصور، وفهم الخصائص الهندسية لهذه الأسطح.



(مصدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/project2/miller/miller_big.jpg).

فى عـام 1850 توصـل أغسـطس بـرافيس August Bravais إلى نظريـة فضـاء البلـورات، تعرض أن البنية الداخلية للبلورة، هى توزيع منـتظم دورى وغـير محـدد لـبعض الـذرات فى الفضاء، يسمى الشبكة البلورية، وهناك عائلات غير محددة مـن الأسـطح المتوازيـة فى هـذه الشبكة البلورية، ومؤشرات ميلر Miller Indices تمثيل متجهات رمزية لاتجاهـات الأسـطح البلورية.

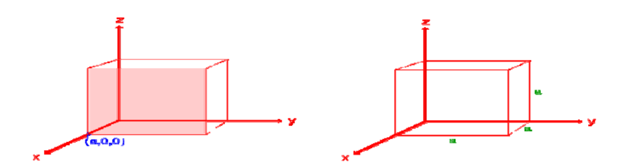
لتحديد مؤشرات ميلر لأحد الأسطح، لابد من اتخاذ الخطوات التالية:

1- اختيار ذرة أصل نظام الإحداثيات، وثلاثة اتجاهات للبلورات.

2- تحديد وتوقع السطح على طول كل واحدة من الاتجاهات الثلاثة للبلورات.

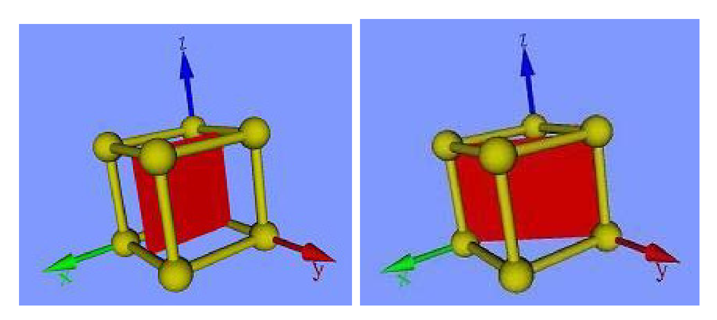
3- اتخاذ مقلوب القراءات؛ للحصول على قيم مؤشرات ميلر HKL.

إذا كانت هذه النتائج فى كسور، يتم ضرب كل قيمة بواسطة القاسم المشترك مـن أصـغر جزء.



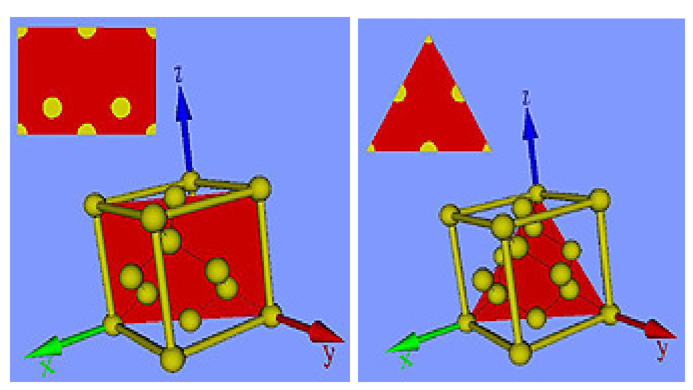
فى تطبيقات لغة نمذجة الواقع الافتراضى، يتحدد بشكل مباشر مؤشرات ميلـر HKL، مـن قبـل المسـتخدم، مـن خـلال محـددات لكـل مـن القـيم الـثلاث، وتحسـب القـيم

المناظرة، ويتم عرضها، فضلا عن عرض السطح؛ وللحصول على التطبيق يمكن تحميله من الموقع: (http://www-vrl.umich.edu/project2/miller/MillerIndices.wrl).



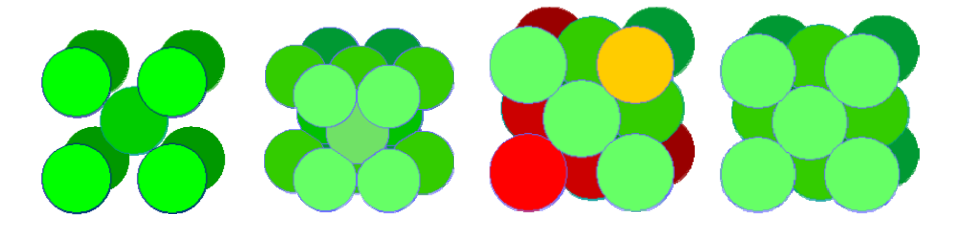
(مصدر الصور: http://www-vrl.umich.edu/project2/miller/110plane.JPG).

مؤشرات ميلر على خلية بلورة سيليكون وبلورة ماس، تتألف من اثنين من المكعبات المتداخلة كثافة الذرات في مختلف أسطح مؤشرات ميلر، تحدد الخصائص، مثل الأكسدة على سبيل المثال.



(مصدر الصور: http://www-vrl.umich.edu/project2/miller/111plane.JPG).

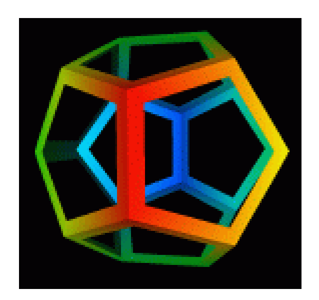
لتحميل نموذج لغة نمذجة الواقع الافتراضي VRML خلية بلورة السيليكون (http://www-vrl.umich.edu/project2/miller/MillerIndices_2.wrl 52 كيلو بايت).



مشروع الرؤية المجسمة بشفرة اللون:

الرؤية المجسمة بشفرة اللـون فى لغـة نمذجـة الواقـع الافـتراضى Color coded stereo vision in VRML تطبيق يمثل ويعـرض التكيـف فى الوقـت الحقيقـى لتكنولوجيـا العمـق اللونى ChromaDepth فى نموذج لغة نمذجة الواقع الافتراضى VRML.

الرؤية المجسمة Stereo vision شديدة الأهمية عند عرض البيئات ثلاثيـة الأبعـاد؛ لأنهـا تعزز تصور عمق المنظر والشعور بالفضاء.



(مصدر الصورة http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/chroma3d/chroma3d.web.gif).

من حيث المبدأ، فإن كل عين تختلـف قلـيلا فى مشـاهدة العـالم الـذى تـراه. عـلى سـبيل المثال، عند وضع العارضة المثبتة بالرأس، فإن كل عين لديها شاشة خاصة بها، ويستخدم المخ البشرى التباين بين ما تراه كل عين من رؤية؛ من أجل تحديد المسافة بين الكائنات.

المشكلة التالية بعد ذلك هى أنه مع شاشة تعتمـد عـلى رسـومات ثلاثيـة الأبعـاد، فإنهـا تحتاج إلى توجيه صور مختلفة إلى كل عين، كانت هناك الكثـير مـن الحلـول لهـذه المشـكلة التى تم تطويرها فى الماضى. المعدات الأكثر شيوعًا اليوم هى نظارات نشطة تمنـع بالتسلسـل عينًا واحدة من رؤية ما يتم عرضه على الشاشـة، بيـنما يـتم عـرض الصـورة للعـين الأخـرى، وتحقق تكنولوجيا كروما ديبث ChromaDepth TM ذلك بواسطة منهجية بسيطة.

فى الأساس، تعمل النظارات بمثابة مخروط بصرى، ويتم إزاحة الصورة بمقـدار صـغير، اعـتمادًا عـلى طـول موجـة الضـوء، فيتحـول اللـون الأزرق إلى الأقـل،

والأحمر إلى الأكثر، وبما أن عينًا واحدة ترى الصورة غير المزاحة، فإن التفاوت فى كل الصور أكبر فى المناطق الحمراء منه فى المناطق الزرقاء؛ وذلك بسبب إزاحة الضوء الأحمر إلى الأكبر، بينما إزاحة اللون الأزرق إلى الأقل.

ميزة الصور التى يتم إنشاؤها باستخدام هذه المنهجية بالمقارنة مع المنهجيات السلبية الأخرى، مثل صور الأحمر والأزرق المتداخلة والتى ينظر إليها من خلال نظارات حمراء زرقاء، هو أن الصورة لا يوجد لديها قطع مزعج عند النظر إليها بدون نظارات، من ناحية أخرى فإن العيب هو فقدان اللون كخاصية الكائن.

نموذج لغة نمذجة الواقع الافتراضى:

مع قدرات البرمجة فى الإصدارات الأعلى من لغة نمذجة الواقع الافتراضى، أصبح من الممكن القيام بترجمة مسافة الكائن، الذى تتم مشاهدته إلى الألوان على الطاير، لكل إطار، يتم تغيير اللون من كل قمة فى النموذج وفقًا لمسافته، بالنسبة لوجهة نظر الرؤية النشطة.

هناك تقنية ثانية مستخدمة فى هذا النموذج هى الهندسة الإجرائية Procedural Geometry، فهناك إحداثيات ومؤشرات مخزنة، وفى مرحلة التهيئة يتم قطع ثقوب فى كل وجه؛ لإعطاء منظر حر لكل شكل أجوف (تحميل وعرض النموذج http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/chroma3d/chroma3d.wrl 5 كيلوبايت)، يمكن الحصول على النظارات بالشراء، وهى النظارات نفسها التى تستخدم فى مسرح الصور.

مشروعات التدريب العسكرى:

استخدمت السينما الواقع الافتراضى فى أفلام آى ماكس IMAX، التى تمثل سلسلة أفلام ثلاثية الأبعاد بشكل انغماس فى الواقع الافتراضى، عن طريق نظارات الأبعاد الثلاثية على شاشات قاعات عرض أفلام آى ماكس IMAX الكبيرة جدًا، والتى تشغل كل مجال الرؤية.

يحكى أحد مشاهدى فيلم المركبة الفضائية Space Station عن إحساس العيش فى

ثلاثية الأبعاد بأحد مسارح عرض أفلام آى ماكس IMAX، بقوله: "أثر نفسى يترسخ بعمق فى الذاكرة؛ بسبب شعور أنك جزء من الفيلم، وليس مشاهدًا فقط، تحس كأنك جالس مع الممثلين، تكاد أن تلمسهم". أيضًا يمثل فيلم سكايرايد Skyride، الذى يحلق بالمشاهد فى سياحة جوية فوق نيويورك مثالا آخر، يمتاز بإضافة حاسة الحركة بتزامن حركة المقاعد، مع حركة الشاشة، وصفها أحد المشاهدين، بقوله: (لم أتمالك نفسى من الذهول وأنا أطير بين بنايات نيويورك، وأكاد أصطدم بإحداها، فأصرخ من الخوف، ثم أمر بينها بكل براعة، ولم أستطع أن أقنع نفسى أن هذا ليس واقعًا حقيقيًّا).

أثناء تفقد قائد القوات الأمريكية للوحدات المرابطة فى صحراء المملكة العربية السعودية خلال العدوان على العراق فى حرب الخليج الثانية، توجه إلى أحد الجنود، قائلا: "ما من أحد منكم قد اشترك فى حرب من قبل، وفى الحروب السابقة لم يكن باستطاعتكم تحقيق أى نجاح من أول اشتباك، كيف تفسر لى نجاحكم الباهر فى معركتكم الأولى؟". فرد عليه الجندى: "سيدى لم تكن هذه معركتنا الأولى، كانت هذه معركتنا رقم 15؛ فقد حاربنا ثلاث معارك فى مركز التدريب القومى فى فورت إروين بولاية كاليفورنيا، وأربع معارك فى مركز التدريب على المناورة القتالية فى هيونفيلز بألمانيا، وعدة معارك أخرى باستخدام نظم المحاكاة الآلية Simnet-cop-Bctp، لقد اشتبكنا من قبل يا سيدى فى معارك عديدة، وجاءت معركتنا الحقيقية فى الخليج أقرب إلى ما تدربنا عليه" (العرب وعصر المعلومات - دكتور نبيل على - عالم المعرفة - الكويت).

بواسطة تكنولوجيا الواقع الافتراضى يستطيع المتدرب بضغط فأرة الحاسب أن يدخل إلى مواقع الأحداث فى أى منطقة مسرح عمليات عسكرية، ثم تندلع نار الحرب؛ ليتمكن المتدرب من التدريب على كيفية التصرف فى المواقف، ومعالجة الأحداث، واتخاذ القرارات المناسبة، واستنباط النتائج، وتحليل أعمال القتال، واكتساب الخبرة العملية التفاعلية، والخروج بالدروس المستفادة.



تمت الاستفادة من تكنولوجيا الوقع الافتراضى؛ لتدريب الأفراد على المهام القتالية، مثل تدريب القوات الجوية بالطيارين والفنيين والملاحين، وتدريب القطع البحرية، والقوات البرية والمدرعات، ووحدات التأمين الفنى، والدفاع الجوى، كما تستخدم التكنولوجيا فى تنسيق التعاون بين القوات المشتركة (ربط مراكز القيادة بنظم معلومات واتصالات وأجهزة حاسبات فى الدبابات والطائرات والسفن والدفاع الجوى؛ لإرسال المعلومات إلى شبكة خاصة "الإنترنت التكتيكية Tactical Internet") التى تتولى استقبال معلومات ظروف القتال، وتعرضها على شاشات العرض بمواقف ومواقع القوات الصديقة والمعادية، مع أسلحتها وما يقدم لها من دعم وإمداد جوى أو بحرى أو بنيران الأسلحة، أو بث المعلومات، أو بالتشويش على أجهزة الاتصالات والبث اللاسلكى والقيادة والسيطرة، أو إعاقة أجهزة الإنذار المبكر، أو التداخل فى عمل هذه الأجهزة، ويدرس المتدرب الموقف التكتيكى، ثم يتخذ قراره، ويتم بعد ذلك تحليل النتائج المترتبة على القرار.

فى معهد البحوث التابع لجامعة جنوب كاليفورنيا، يعمل الباحثون فى تطوير المؤثرات الخاصة لأفلام هوليوود، مع خبراء الألعاب لتطوير التقنيات المقلدة للأجهزة العسكرية، وتستخدم الكثير من هذه التقنيات كأدوات ونظم للتدريب؛ بهدف تجنيد وتدريب الجنود على الحرب وتنفيذ العمليات القذرة، وإلغاء الشعور الإنسانى بالندم، ودس الفكر والعقيدة القتالية دون معاناة.

تم تطوير نظارات الواقع الافتراضى، من قبل معهد التقنيات الخلاقة، بالتعاون مع مكتب الولايات المتحدة لبحوث القـوات البحريـة كـأول جهـاز تـم تطـويره، باعتبـاره أداة تـدريب للقوات البرية، وتم إنتاجـه تجاريًـا باعتبـاره منتجًـا لأجهـزة الألعـاب إكـس بـوكس، وأجهـزة الحاسب الشخصى فى عام 2004.

فى إحدى التجارب يقول أحد المتدربين: "كل ما أستطيع أن أراه هو دخان أسود مع أسهم لهيب متقطعة .. وكل ما أستطيع سماعه هو أصوات زخات رصـاص وهـدير محـرك الدبابـة المحصنة التى أقودها فى الفلوجة، أنا داخل تجربـة يـتم فيهـا تقليـد الواقـع افتراضـيًّا ضـمن ميدان الحرب فى العراق، وتغطى عينى نظارات مع سماعة رأس فوق أذنى، وبجـانبى يجلـس الدكتور ألبرت ريزو، عالم النفس فى مجال الإدراك، الذى يطور طرق العلاج الافتراضى لبـاحثى معهد التكنولوجيا الخلاقة، حيث كان يسجل الأوامر على جهاز التحكم".

"بعد دقائق قليلة من النشاط المكثف راحت دقات قلبى تتسـارع، وأصـبح تـنفسى أكـثر صعوبة، وراحتى كفى أكثر سخونة، وأنا مسـتعد تمامًـا لإيقـاف التجربـة، وقـال ريـزو حيـنما سُمح لى فى النهاية برفع الخوذة المركبة عـلى الـرأس: هـذه ليسـت أداة للمسـاعدة الفرديـة، وهى ليست شيئًا يمكنك أن تخزنها من الإنترنت، وأضاف عالم الـنفس: كـل شىء تجربـه هـو وظيفة، علينا أن نحولها إلى أزرار ومفاتيح؛ كى نحكم عمل النظام بشكل صحيح".

الفصل الثامن

مشروعات الألعاب الرياضية

يستعرض الفصل واحدًا من مشروعات الألعاب الرياضية بمشروع المدرب الافتراضى لكرة القدم، كتدريب على تطبيق الواقع الافتراضى، الذى يستخدم نظام الغمر فى الكهف، وهناك الكثير من المشروعات الرياضية ومباريات الألعاب الرياضية المختلفة، التى تستخدم للتدريب والتعليم والترفيه.

مشروع مدرب كرة القدم الافتراضى:

يمكن أن يغير مشروع مدرب كرة القدم الافتراضى طريقة التحضير للمباريات والفرق http://www-vrl.umich.edu/project/football/VTimage.jpg.



يمكن أن تتخيل مشاهدة فريق كرة قدم يلعب على أرض ملعب بعد عصر يوم من أيام الربيع المشمس، لكن بدلا من الجلوس فى المدرجات بين هتافات المشجعين، فإنك تنتقل على الفور إلى أرض الملعب بجوار لاعب خط الوسط، أنت هنا من بين المشجعين الذين يشاهدون المباراة من أرض الملعب، لكنك لست إلا فى منتصف العمل، فيمكنك تغيير مكانك، ومعاينة خبرة المباراة من وجهة نظر اللاعب، وتشعر كأنك أحد المشاركين فى المباراة، ولم تعد متفرجًا من بين

الجماهير الغفيرة، التى تصيح لكى تشد مـن أزر فريقهـا، هـذا التصـور المـذهل مـا يمكـن أن تتمكن تكنولوجيا واقع الغمر الافتراضى من أن تحققه.

بينما تسمح ألعاب الفيـديو باستكشـاف لعبـة كـرة القـدم، مـن خـلال النظـر فى شاشـة الحاسب، فإن واقع الغمر الافتراضى يـوفر الكثـير مـن التجـارب المختلفـة ومنقطعـة النظـير، فأنت محاط تمامًا باللاعبين الافتراضيين الممثلين بالحجم الكامل، المـوزعين عـلى أرض الملعـب وبتجسيد لهم، ويبدو من الممكن الاقتراب مـنهم وأن تلمسـهم، كـما يمكنـك أن تبحـث، وأن تشاهد، وأن تتحرك متجولا، أو أن تحوم حول لاعب خط الوسط، أو أن تطير بسرعة لتغطيـة المسافات.

محاكاة لعبة كرة القدم فى غمر الواقع الافتراضى، لهـا أكـثر مـن فائـدة واعـدة فى تطبيـق تدريب لاعبى كرة القدم على العديـد مـن الجوانـب المحـددة مـن اللعبـة، الفكـرة الأصـلية لمدرب كرة القدم الافتراضى مستوحاة من لويد كار **Lloyd Carr**، مدرب فريق كرة القـدم فى جامعة ميتشيجان.

وضع مختبر الواقع الافتراضى فى جامعة ميتشيجان مفهوم "مدرب كرة القـدم الافـتراضى"، وقام بإصدار نسخة تجريبية، توضح الإمكانات الفعلية لهذا المفهـوم عـلى نحـو مقنـع، بعـد تمويل تطوير النظام من مؤسسة جراهام Graham Foundation، مع معدات الـدعم التـى وفرتها شركة سـيليكون Silicon Graphics Inc، بيـنما قـام طـاقم فريـق ميتشـيجان لكـرة القدم بتقديم التوجيه المستمر والخبرة لتصميم وتنفيذ المدرب الافتراضى لكرة القدم.

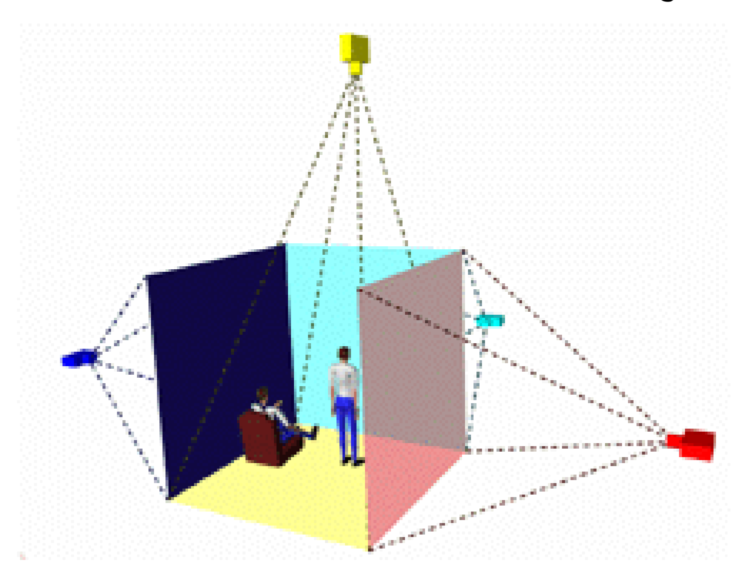
تدريب لاعبى كرة القدم فى كهف الواقع الافتراضى:

الكهف (كهف بيئة افتراضية آلية) نظام بيئة غمـر الواقـع الافـتراضى، وتسـتخدم جامعـة ميتشـيجان هـذا النظـام فى اتحـاد الإعـلام كمركـز تكنولوجيـا المعلومـات فى شـمال الحـرم الجامعى. يوفر الكهف للمستخدمين أقنعة وهم الغمر التام فى عالم ثلاثى الأبعاد الذى ينتجه الحاسب، ويعرضه على المشاهد بحجم كامل واقعى، مع التجسيد والتجسيم.

الكهف غرفة مكعبة الشكل بطول ضلع عشر أقدام (x10x1010)، ويتألف من ثلاثة جدران وأرضية، تستخدم الأربعة مسطحات (الجدران الثلاثة والأرضية) بمثابة إسقاط لشاشات الحاسب؛ لتوليد الصور المجسمة، وتقع أجهزة الإسقاط خارج الكهف.

يدخل المستخدمون الكهف بعد ارتداء نظارات شاشة بلورة سائلة LCD خفيفة الوزن، توفر مشاهدة ثلاثية الأبعاد للرؤية المجسمة، ويكتمل الأثر المقنع بعد ذلك من الجدران وأركان الكهف بالحجب العقلى عن العقل البشرى، ويسمح الإسقاط على الأرضية للأجسام ثلاثية الأبعاد (مثل أجساد لاعبى كرة القدم الافتراضية) بالظهور داخل غرفة الكهف، فى مواجهة المستخدم على نحو مقنع.

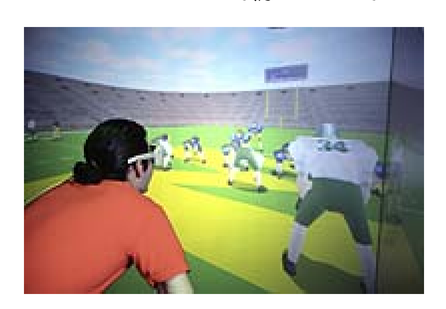
من خلال الجدران المحيطة بحجرة الكهف يقدم الكهف فى نهاية المطاف الغمر المكتمل ومجال الرؤية الواسع.

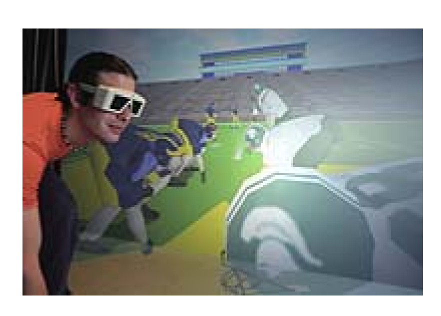


مخطط نظام الكهف (http://www-vrl.umich.edu/intro/cave.html)

جرى دعم الرؤية الطرفية جيدا بمعدات لتوجيه الاتجاه والملاحة، وكل شىء لتصور الحركات التى تحدث فى المحيط، هذه الجوانب من الكهف هى أداة مدرب كرة القدم الافتراضى. الهدف الأساسى فى النهاية هو تدريب اللاعب على التصور المرئى الصحيح لمواقف، وحالات اللعب، ورد الفعل السريع على تحركات

اللاعبين الآخرين من أعضاء الفريق أو الفريق المنافس، ويمكن بهذه الطريقة التدريب على العديد من الحالات والمواقف المختلفة، وهى الحالات التى نوقشت مع خبراء كرة القدم خلال مرحلة التطوير.





تدريب فى الكهف (http://www-vrl.umich.edu/project/football/VFBT2-19_scr.jpg).

يمكن تلخيص بعض أهم التطبيقات، التى استنتجها فريق اختبار التطبيق، بعد ممارسة تجربة مدرب كرة القدم الافتراضى بواسطة المدربين، فيما يلى:

- يمكن لشباب وصغار اللاعبين والمبتدئين، المرور من خلال مهام التكرار التى لا تحصى للعب مع الفرق الخاصة بهم، وتعلم مئات من التشكيلات، والتحركات، والاختلافات والتصرفات فى الخطط الهجومية والدفاعية.
- كما يمكن تعلم خطط واتجاهات وتكتيكات الخصوم، التى يمكن برمجتها، ومحاكاتها، واستخدامها لإعداد الخطط والتكتيكات والمشاريع المتوقعة فى المباريات القادمة.
- بالإضافة إلى مجال الممارسة، يمكن قضاء بعض الوقت فى الكهوف، باستخدام المحاكاة الدفاعية الفاعلة؛ للمساعدة فى التغلب على الهجمات، وتصور إمكانية المرور بين دفاعات الخصم، مقابل الحماية التى يوفرها الدفاع مرة بعد أخرى.
- يمكن للمدرب استخدام مدرب كرة القدم الافتراضى، بوصفه أداة لا تقدر بثمن فى غير موسمها؛ لتدريب اللاعبين.
- يمكن أيضًا وضع تصورات جديدة لتركيب خطط لعب جديدة.

كيف يعمل النظام؟:

المدرب الافتراضى لكرة القدم تفاعلي متطور، ومجموعة برمجيات تدمج المهام التالية:

1- نمذجة وتحرير اللعب على الحاسب المحمول فى بعدين (ثنائى الأبعاد).

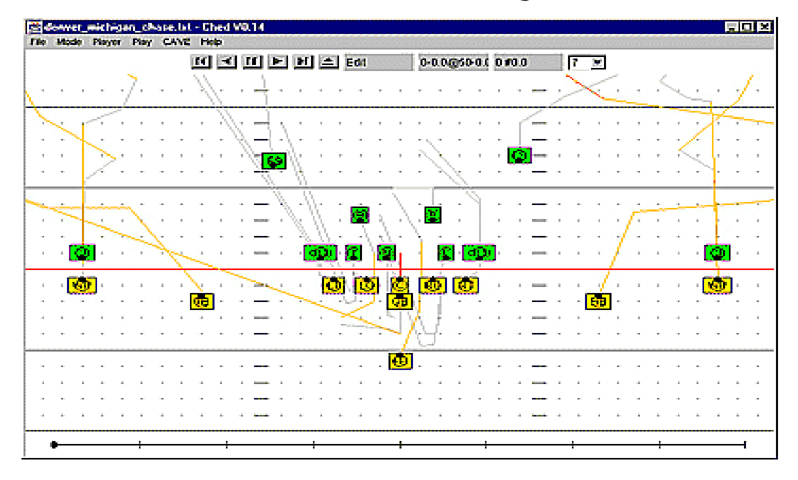
2- آلية إنشاء وتشغيل الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد.

3- التحكم فى اللعب والرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد فى كهف بيئة افتراضية.

4- توزيع الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد للعبة على شبكة ويب العالمية.

نمذجة وتحرير اللعب:

يبدأ إنشاء اللعب الافتراضى بتصميم خريطة بيانية ثنائية الأبعاد، باستخدام برنامج "محرر الرسم البيانى" على جهاز الحاسب المحمول، ويتم وضع اللاعبين فى هذه الخريطة على هيئة رموز، ويكون لكل لاعب موضع ابتدائى، ومسار تحرك على الملعب.



صورة خريطة مخطط الرسم البيانى للعب (مصدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/project/football/denver_michigan_chase.gif).

يتم تعريف مسار التحرك، من خلال عمليات رسومات تفاعلية (باستخدام الفأرة والقوائم المنسدلة) فى البرنامج، ويمكن أن يكون اللعب متحركًا فى بعدين، أما

الحركات والتحركات فيمكن تعديلها بشكل صحيح، بالنسبة لمحور الزمن فى أسفل الشاشة.

يدعم محرر المخطط هذه العملية مع مجموعة متنوعة من الوظائف المفيدة، بما فى ذلك مكتبة محددة مسبقًا بالنسبة لجميع التشكيلات الأولية للاعبين (22 لاعبًا)، أو مجموعة محددة مسبقًا من المباريات التى يمكن تحميلها وتعديلها، ويمكن إضافة لاعبين أو إبعادهم من الملعب مع خصائص هؤلاء اللاعبين، مثل مكان ورقم اللاعب وموقف الفريق (الهجوم أو الدفاع)، وغير ذلك مما يمكن أن يكون محددًا.

يمكن أن يضاف، كما يمكن تصور مسار تمرير الكرة على الأرض، أو مرتفعة بالطيران فوق أرض الملعب، بالإضافة إلى أن الصيغة النهائية للعب يمكن وصفها وإضافتها إلى مكتبة الأدوات البرمجية فى البرنامج.

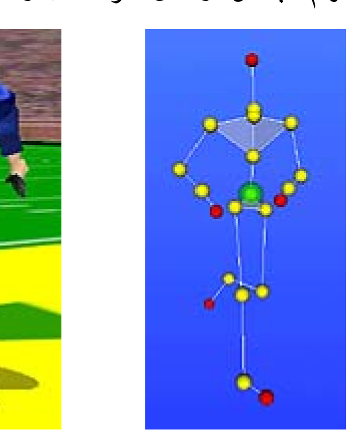
إنشاء وتشغيل الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد:

عنصر إنشاء وتشغيل الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد من أقوى المكونات فى تطبيق المدرب الافتراضى لكرة القدم؛ فهو جزء كامل الآلية، ويستخدم خوارزميات الذكاء الاصطناعى، التى تقوم بإنشاء الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد؛ لاستخدامها فى كهف البيئة الافتراضية.

لما كان اللاعب ممثلا فى خريطة المخطط على هيئة رمز ثنائى الأبعاد، فإن رمز كل لاعب يحل محله لاعب افتراضى ثلاثى الأبعاد، ويرتدى كل فريق نفس الزى المحدد الموحد، والمميز برقم اللاعب فى كل فريق.

يتم إنشاء تحركات اللاعبين الافتراضيين على شبكة وقت مكثف، وتتعرف الخوارزمية على ما إذا كان اللاعب يمشى أو يجرى أو يتعثر فى خطواته، نتيجة إعاقة من الخصم، أو خطأ فى تحركاته، أو نتيجة إصابة، أو أن اللاعب يضرب الكرة بقوة أو ضعف، أو يمررها، أو يحاول إصابة هدف بها، أو يلقى بها من رمية جانبية، وباستخدام وسائل الكشف عن التصادم يتم معالجة التفاعلات بشكل سليم بين اللاعبين، وهى تلك التفاعلات التى تأتى عندما يقترب اللاعبون من

بعضهم البعض، ومدى سرعة كل واحد منهم، واتجاه تحركه، وحركة الجسم، ومكان الكرة.





آلية الرسوم المتحركة

الهيكل العظمى   جرى اللاعب   تصادم اللاعبين

للحصول على تحركات واقعية عن طريق الرسوم المتحركة الداخلية، يتألف الهيكل العظمى لكل لاعب من نحو 20 مفصلا من المفاصل، وهناك مكتبات البرمجيات المحددة مسبقًا للمئات من التوقعات، والتى تقوم بتشكيل الحركات، وتحديد مواقع الزوايا والمفاصل لهذه الشبكة على مدار الوقت.

قبل تعريف التحركات المسبقة، فإن هذه التحركات يتم إدراج وسائل الصقل الآلية بطرق معينة لسرعة التحرك، وسلاسة الانتقال، التى تشكل هذه الحركات.

التحكم فى تشغيل الصور المتحركة فى الكهف:

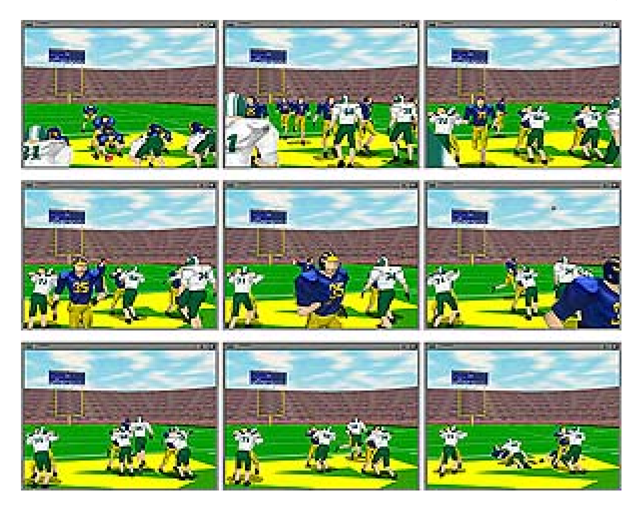
يتم التقاط تشغيل الرسوم المتحركة المكتملة فى ملف "سيناريو اللعب"، التى يتم تحويلها إلى كهف البيئة الافتراضية، ويقوم مدرب كرة القدم الافتراضى بتحميل بيئة افتراضية معينة (على سبيل المثال ملعب ستاد ميتشيجان) من مكتبة برمجيات، ووضع الرسوم المتحركة للعب فى مكان اللعب الصحيح.

فى جلسة تدريبية عادية، فإن المتدرب - على سبيل المثال، لاعب خط الوسط - يرتدى النظارات، ويكون مغمورًا تمامًا فى بيئة اللعب الافتراضى، بينما يجلس

المدرب (على سبيل المثال المدير الفنى أو مدرب الفريق) على جانب، ويستخدم جهاز الحاسب المحمول للسيطرة على الجلسة التدريبية.

توفر القائمة الخاصة فى برنامج محرر الرسم البيانى (التى كانت تستخدم فى تصميم نموذج للعب فى الأبعاد الثنائية) كل أساليب ووسائل التحكم، والسيطرة على جميع وظائف كهف البيئة الافتراضية، ويمكن تحميل مباراة سابقة النمذجة على الحاسب المحمول فى أى تسلسل وتتابع.

يمكن بداية الرسوم المتحركة ووقفها فى أى نقطة زمنية على مدار الوقت، كما يمكن تسيير اللعب فى حركة بطيئة، أو إعادة اللعب إلى الخلف، ويمكن القيام بذلك بمصاحبة الصوت المختار من مكتبة البرمجيات الصوتية.



تمرير لعبة من الدفاع

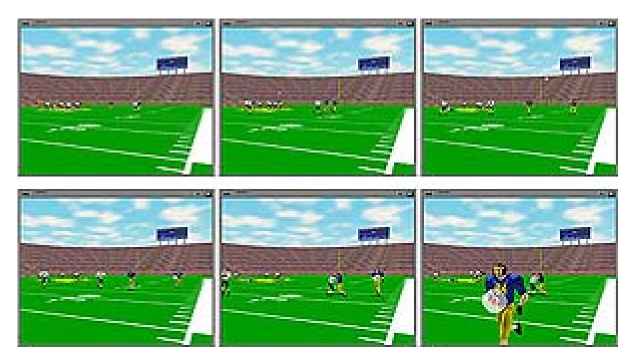
(http://www-vrl.umich.edu/project/football/passing1/index.html)

أهم وظائف التحكم هى تلك الوظائف التى تتصل بالملاحة، من الحاسب المحمول يمكن نقل وجهة نظر المتدرب إلى صندوق تتبع (نشر)، يقع إلى جانب الخط، أو أى مكان آخر (أعلى الشاشة أو فوق الملعب)، الذى يقدم استعراضًا عامًّا جيدًا لمشاهدة ومتابعة الرسوم المتحركة.

بالإضافة إلى ذلك، يمكن للمتدرب نقل وجهة نظر، أو التعرض لوجهة نظر أى من اللاعبين الآخرين فى أى فريق على وجه الدقة.

الوظيفة الخاصة والأكثر إثارة للإعجاب، هى الوظيفة التى تسمح للمتدرب بالقيام بـدور لاعب معين، فى وضع حالة الملاحة أو التنقل هذه، ويمكن نقل وجهة نظر المتدرب تلقائيًا مع وجهة نظر اللاعب الافتراضى، بينما تعمل الرسوم المتحركة على التوالى.

خلال الجلسة التدريبية، يتمكن المدرب أيضًا مـن تعـديل اللعـب بسرعـة كبـيرة. وبيـنما يقوم هذا المدرب باستخدام برنامج محرر الرسم البيانى؛ للسيطرة على الكهف والتحكم فيـه، يمكنه أن يقوم بإدخال تعديل الحالة، أو تغيير طريقة اللعب، وعلى الفور تـتم إدارة جديـدة للرسوم المتحركة التى تعمل فى الكهف.



مشهد نفس تمرير اللعبة من الحظ الجانبى

(http://www-vrl.umich.edu/project/football/passing2/index.html)



يمكن تحميل فيلم كويك تايم وتشغيله (2.2 ميجا بايت)، من الموقع http://www-vrl.umich.edu/project/football/running/path_nav_v3.mov

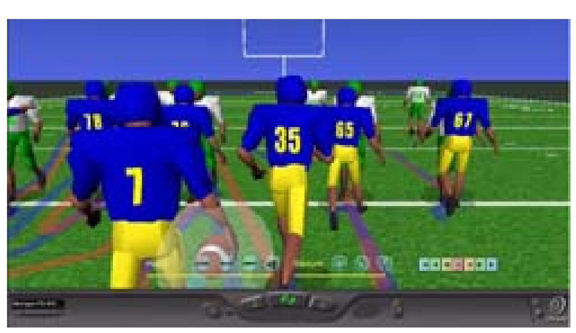
توزيع الرسوم المتحركة على الشبكة العالمية:

تم تطوير طريقة بديلة لمشاهدة واستطلاع الرسوم المتحركة للمباراة ثلاثية الأبعاد خـارج نظـام الكهـف، وباسـتخدام لغـة نمذجـة الواقـع الافـتراضى VRML Reality (Virtual) Modeling Language "معيار شبكة ويب العالمية"، يمكـن توزيـع كامـل المباراة على الإنترنت، ومشاهدتها على شاشـة الحاسـب المحمـول أو المكتبـى، ويمكـن للمدربين تزويد اللاعبين بملفات لغـة نمذجـة الواقـع الافـتراضى (VRML) عـلى قـرص مــدمج أو عــبر شــبكة الإنترنــت، ويســتطيع اللاعــب دراســة اللعبــة أو المبــاراة،

أو ما يمكن أن يلعبه فى المنزل، أو فى أى مكان متاح فيه الحاسب، ويتمكن برنامج محرر المخطط العمل تلقائيًا من إنشاء ملفات نمذجة الواقع الافتراضى VRML (الملف) على غرار المباراة السابقة.

يحتوى ملف لغة نمذجة الواقع الافتراضى VRML على كافة وظائف التحكم والميزات والرسوم المتحركة الموجودة فى تطبيق الكهف، ويمكن مشاهدة الرسوم المتحركة لكن بدون الغمر، ومع ذلك فإنها مفيدة لتتبع مسارات اللاعبين وفهم الحركة والمباراة.

كما هو الحال فى الكهف، فإن مستخدم لغة نمذجة الواقع الافتراضى VRML يمكنه التحكم فى الرسوم المتحركة. على سبيل المثال، وضع وجهة نظره مع وجهة نظر اللاعب الافتراضى، الذى يتم اختياره من بين اللاعبين.



التحرك مع اللاعبين فى لغة نمذجة الواقع الافتراضى VRML على شاشة الحاسب المحمول (http://www-vrl.umich.edu/project/football/VRML_web.jpg).

موجز:

يفتح التطور السريع فى تكنولوجيا الواقع الافتراضى فرصًا جديدة للاتجاهات فى الرياضة والتدريب، من قبل فرق التدريب الرياضى، فى المناطق التى لا تزال غير مستكشفة من المحاكاة الافتراضية، ويمكن اعتبار المدرب الافتراضى لكرة القدم خطوة فى هذا الاتجاه، وتنفيذ نموذج مقنع يوضح مفهوم الفوائد المحتملة.

اعتمادًا على أسس الممارسة الحالية، فإن مخطط خريطة الملعب ثنائية الأبعاد هى نقطة الانطلاق؛ من أجل إنشاء ملعب ومباراة رسوم متحركة ثلاثية الأبعاد.

التوليد التلقائى الآلى للرسوم المتحركة ثلاثيـة الأبعـاد الافتراضـية مـن اللاعبـين والمكونـات والملعب، من خلال رسوم تخطيطية ثنائية الأبعاد، هو إنجاز لا يستهان به؛ إذ يمهـد الطريـق للفائدة العملية للنظام.

يسمح مدرب كرة القدم الافتراضى لكل مـن المـدربين واللاعبـين بدراسـة المحاكـاة وطـرق اللعب، وتشكيلات الفرق والخطط، من مختلـف وجهـات النظـر المختلفـة، كلـما كـان ذلـك ضروريًّا، وهو الأمر الغالب فى تدريبات فرق الألعاب الرياضية.

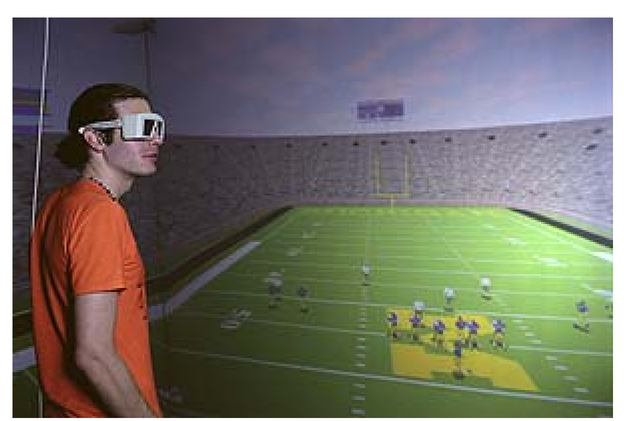
يتمكن التدريب فى مجال غمر الواقع الافتراضى، من التركيز على تصـور مـرئى محـدد مـن موقف اللعب بالوضع الصحيح لتقدير المسافات، والاهتمام بموقع أى من اللاعبين فى فريقـى المباراة، والتعرف على اللاعبين الفرادى (حسـب الحجـم، والحالـة، وتحركـات لاعـب بعينـه)، والاتصال المرئى مع المدرب على جانب الخـط، وتبـديل اللاعبـين فى أى فريـق؛ مـما يشـير إلى إبلاغ حكم المباراة، وتغيير لوحات العرض على الملعـب، أو تحديـد مكـان لقـاء المبـاراة عـلى ملعب محدد، من خلال المحاكاة والمشى من حجرة اللاعبين، عبر الطريق أو النفق المؤدى إلى الملعب.

يمكن أن تتم جميع هذه العمليات والتدريبات فى بيئة تخضع للمراقبـة، ومتكـررة بدقـة عالية. وبقدر ما يلزم، وكلما اسـتدعت الحاجـة، وخـلال فـترة قصـيرة مـن الـزمن، لـيس مـن الضرورى وجود ملعب، وليست هناك حاجة إضافية للاعبين من أجل ممارسة محددة للقيام بمباراة أو اللعب. بالإضافة إلى أن تقلبات الطقس غير المتوقع لا تثير القلق، وفى نفس الوقت، فإن اللاعبين الافتراضيين يمكنهم - باستمرار - التصرف كما تمت برمجتهم، وهم متوفرون دائمًا عند الحاجة، ولا يمكن أن ينالهم التعب أبدًا.

تسـمح المرونـة فى اسـتخدام مـدرب كـرة القـدم الافـتراضى، بدراسـة الرسـوم المتحركة للمباراة خارج نظام غمـر الكهـف، كـما يمكـن توزيـع محاكـاة المبـاراة بالرسوم المتحركة عـبر الإنترنـت، أو عـلى أقـراص مضـغوطة للتصـور والمشـاهدة

على الحاسب المحمول أو المكتبى، وبالإضافة إلى ذلك، يمكن استخدام نظم الإسقاط بشاشة كبيرة لمناقشة محاكاة مباراة الفريق خلال الاجتماعات.

مدرب كرة القدم الافتراضى - كما وضعته جامعة ميتشيجان فى مختبر الواقع الافتراضى - يركز حاليًا على الجوانب المرئية والمتصورة من مباريات كرة القدم. ومع المفاهيم المبتكرة والنهايات المفتوحة، يمكن توسيع نطاق التطبيق إلى العديد من التوجهات، من خلال المزيد من جهود التطوير.



عرض الملعب فى كهف من أعلى

(http://www-vrl.umich.edu/project/football/VFBT2-36_web.jpg)

صفحات إضافية:

http://www-vrl.umich.edu/project/football/skeleton.html

http://www-vrl.umich.edu/project/football/passing2/index.htm

http://www-vrl.umich.edu/project/football/running/index.html

الفصل التاسع

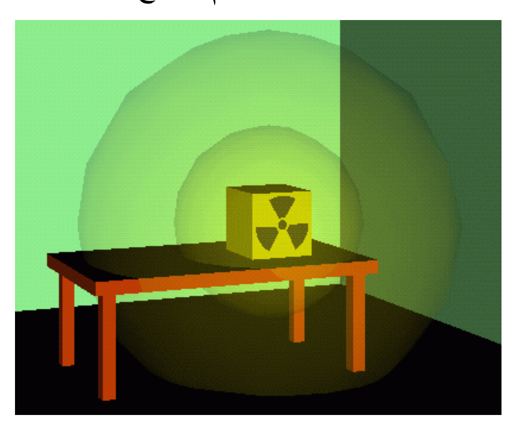
نماذج مشروعات الواقع المعزز

الواقع المعزز أو المدمج أو المزيد صيغة معدلة من الواقع الافتراضى، أو تقنية واجهة الحاسب؛ لتعزيز أو زيادة التصورات الحسية الإنسان.

غالبًا ما تكون حواس الإنسان غير قادرة على الكشف عن الظروف البيئية الخطيرة، أو إدراك مخاطر الهندسة ثلاثية الأبعاد فى مكان العمل، ويمكن أن تقوم أجهزة الاستشعار المتطورة ومساعدات الحاسب بتنفيذ هذه المهام، لكن التفاعل بين المستخدم وهذه الأجهزة مرهق وبطىء فى كثير من الأحيان.

مشروع كشف المخاطر:

التحدى المتمثل فى مشروع كشف المخاطر باستخدام الواقع المعزز، ينطوى على الجمع بين التقنيات الحالية للكشف عن المخاطر، باستخدام الواقع المعزز.



(مصدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/sel_prj/ar/hazard/ar_hazard.full.gif).

يقدم المشروع استخدام الواقع المعزز مع الظروف الخطرة، التى تنشأ فى هندسة مكان العمل؛ لتنفيذ سلسلة من المشاريع، وتوظيف فرق من طلاب المرحلة الجامعية؛ لإنشاء التطبيقات الناجحة من الواقع المعزز للكشف عن المخاطر.

تنخرط حواس الإنسان فى التكيف مع البيئات على الدوام، بداية من عصر ما قبل التاريخ، ونعيش اليوم ونعمل فى فضاء بلا حدود من بيئات أكثر تعقيدًا، وفى

أكثر الأحيان، لا تكون حواس الإنسان كافية للكشف عن الظروف الخطرة. على سبيل المثال فى حالة وجود إشعاعات ضارة أو غازات سامة (يمكن تحميل ملف لغة نمذجة الواقع الافتراضى لنموذج مصدر إشعاع http://www-vrl.umich.edu/sel_prj /ar /hazard/ar_ hazard.wrl، بحجم 4 كيلو بايت).

بما أن الرؤية هى أكثر الحواس البشرية تطورًا، فقد لا تقدم المعلومات للإنسان عن كل العقبات التى تحيط به فى محيط ثلاثى الأبعاد، وقد تؤدى عدم القدرة على إدراك المخاطر المحتملة إلى العواقب المأساوية أو الوخيمة فى أغلب الأحوال.

تم تطوير أجهزة استشعار عديدة؛ للمساعدة فى الكشف عن وتجنب الأخطار، مثل أجهزة الكشف عن نقص الأكسجين فى المناجم، وعدادات جيجر للكشف عن الإشعاع، ونظم المرايا والإشارات والكاميرات، وأجهزة الرادار والتلكسوب والمجهر والبيروسكوب، التى تساعد الناس على رؤية ما حولهم من عقبات، أو رؤية ما وراء العقبات أو الأشياء المختفية، ومع ذلك، فإن استخدام هذه المجسات فى كثير من الأحيان مرهق وبطىء، كما لا يمكن دمجها كلها مع حواس الإنسان، وفى بعض الأحيان قد تتطلب اهتمامًا خاصًّا وتفسيرًا.

اليوم، لدينا القدرة على إشراك حواس الإنسان مع المحفزات المولدة بشكل مصطنع، التى لا يمكن تمييزها افتراضيًّا تقريبًا عن الواقع، وتسمح تكنولوجيا الواقع المعزز بمزيج سلس من العالم الحقيقى والمحفزات المولدة بشكل مصطنع.

فى وضع نموذجى، يرتدى المستخدم قناعًا شبه شفاف، ويقدر على رؤية الواقع الحقيقى، فى نفس الوقت الذى يرى فيه ما ينتجه الحاسب من العالم الافتراضى، ويمكن أيضًا تعزيز إدراك الصوت بطريقة مماثلة.

هدف هذا المشروع جمع مختلف التكنولوجيات المستخدمة؛ للكشف عن الظروف الخطرة، والجمع بين البيانات، التى يمكن الحصول عليها فى قاعدة بيانات هندسية ثلاثية الأبعاد، واستخدام الواقع المعزز لتقديم هذه المعلومات إلى المستخدم، ويؤدى هذا الخلط من التكنولوجيات المختلفة، إلى تمكين تكامل فريد من

حواس الإنسان مع أجهزة الاستشعار الاصطناعية، وسوف يعود أثمن نفع من هذا التكامل فى اتجاه تعظيم تحسين قدرة الإنسان على إدراك وكشف المخاطر، على سبيل المثال، تصور الإشعاع.

المشروع المقترح بطبيعته متعدد التخصصات؛ يجمع بين المعرفة فى العديد من التخصصات الهندسية، ويجمع أيضًا بين هذه التخصصات وبين استخدام الواقع المعزز.

يكمن التحدى الفكرى فى تضافر الجهود من جمع أجهزة الاستشعار المختلفة، وتفسير وتكامل البيانات مع معلومات أخرى حول مكان العمل، والاختيار المناسب لعرض الشكل غير المزعج للمستخدم.

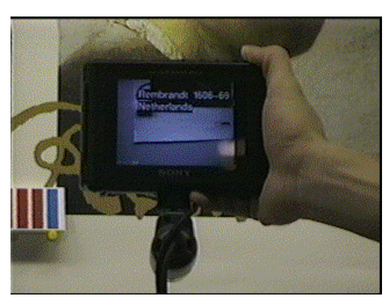
المنتج النهائى عبارة عن سلسلة من المشاريع الرائدة المبتكرة بجهود مجموعات عمل، ويؤدى التطبيق العملى لكل مشروع من مشروعات الواقع الافتراضى المعزز إلى الكشف عن حالة خطرة، قد تمنع وفاة أو إصابة إنسان، أو الحد من تعرض الإنسان للخطر، وسوف يكون التحدى العملى الإضافى، هو جعل كل مشروع تجريبى، أداة مفيدة وقابلة للتطبيق على الفور.

لا يمكن أن تكون مثل هذه المشاريع الرائدة ناجحة بتمويل من مصادر تمويل تقليدية؛ بسبب صغر حجم هذه المشاريع، وتكاليف بدء التشغيل الكبيرة نسبيًا، وعدم قدرة المطورين على كتابة أو تقدير إثبات فعالية هذه المشروعات، إلا بعد اختبارها وتشغيلها بعد توفير المعدات (أقنعة الواقع المعزز، بطاقات واجهة مخصصة، وأجهزة الحاسب) والمرافق الخاصة بها، وتوفير مختبر الواقع الافتراضى الذى يتولى تنفيذها، والجهة التى تشرف عليها، مع هدف صارم للتطبيق العملى فى بيئة إبداعية من دراسة ودورات ومهام وبحث عملى.

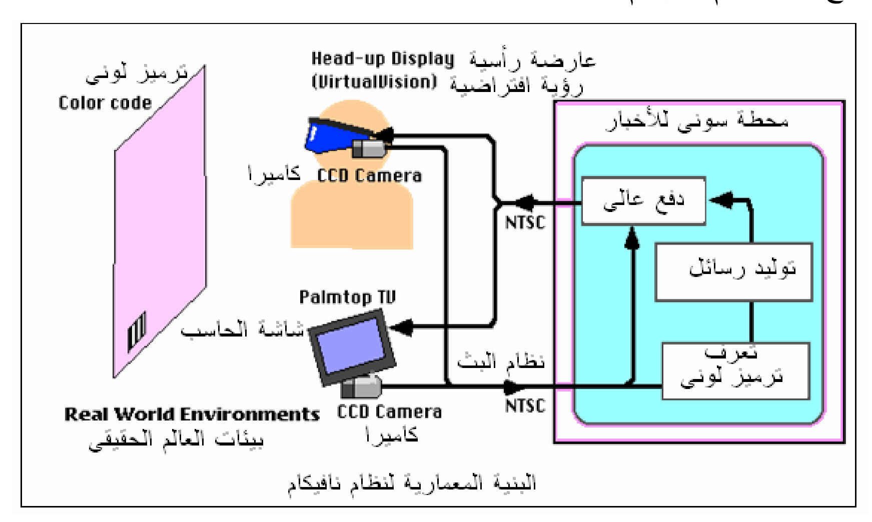
تطبيق التفاعل المعزز .. العالم من خلال الحاسب:

التفاعل المعزز نمط من واجهة أو بينية الإنسان مع الحاسب، التى تحاول أن تجعل أجهزة الحاسب شفافة قدر الإمكان.

باستخدام هذا الأسلوب يكون المستخدم قادرًا على التفاعل مع العالم الحقيقى، الذى تضاف إليه معلومات الحاسب الاصطناعية، ويتم التعرف على موقف وحالة المستخدم تلقائيًّا، من خلال تطبيق مجموعة من الأساليب المعروفة، والتى تسمح للحاسب بمساعدة المستخدم، دون الحاجة إلى إعطاء تعليمات مباشرة من قبل المستخدم، ولن يكون تركيز المستخدم على الحاسب، لكن تركيزه سيكون فى العالم الحقيقى على هذا العالم الحقيقى، ويكون دور الحاسب فى هذه الحالة مساعدة وتعزيز التفاعل بين الإنسان والعالم الحقيقى.

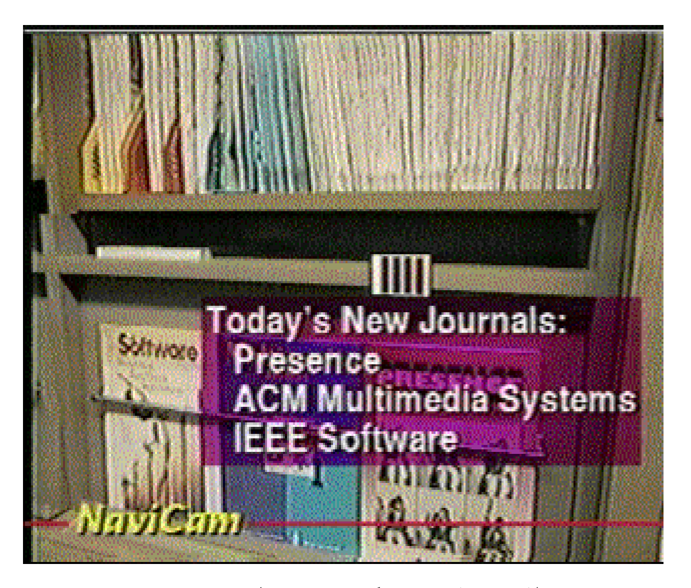


فى المحاولة الأولية لتحقيق مفهوم التفاعل المعزز Augmented Interaction تم إعداد نظام نموذج أولى باسم نافيكام NaviCam.



البنية المعمارية لنظام نافيكام

نظام نافيكام جهاز حاسب صغير، يحتوى على كاميرا فيديو صغيرة؛ للكشف عن بيئات العالم الحقيقى، ويسمح هذا النظام للمستخدم، بأن ينظر إلى العالم الحقيقى مع معلومات السياق الحساسة، التى يتم إنشاؤها بواسطة الحاسب.



صورة لقطة شاشة رف الكتب عن طريق الحاسب المعزز

(مصدر الصور: http://www.sonycsl.co.jp/person

/rekimoto/navicam/images.html/).

يمكن تحميل ملفات الفيديو بحجم 2.3 ميجا بايت من الموقع: http://www.sonycsl.co.jp/person/rekimoto/movies/navi.mov، وتحميل عرض فيديو للمشروع فى معرض طوكيو من الموقع: http://www.sonycsl.co.jp/person/rekimoto/iproj/iproj.html.

مشروع العين الساحرة:

كان الواقع الافتراضى موضع اهتمام كبير، مع اهتمام أقل لمجال آخر ذى صلة به، هو الواقع المعزز، على الرغم من إمكاناته المماثلة، والفرق بين الواقع الافتراضى والواقع المعزز، هو فى تعامل الأخير مع العالم الحقيقى.

فى الأساس يغمر الواقع الافتراضى المستخدم داخل العالم الافتراضى، الذى يحل تمامًا محل العالم الحقيقى فى الخارج. فى المقابل، فإن الواقع المعزز يسمح للمستخدم برؤية العالم الحقيقى من حوله، ويعززه بزيادة دمج ما يشاهده المستخدم فى العالم الحقيقى، مع تغطية أو تراكب أو دمج كائنات افتراضية ثلاثية الأبعاد مع نظرائهم من العالم الحقيقى.

من الناحية المثالية، فإن ما يبدو للمستخدم هو تعايش وتواجد الكائنات

الافتراضية والحقيقية معًا، والقضية الرئيسة لتحقيق الواقع المعـزز هـى مشـكلة التسـجيل، والتى تعنى بتسجيل وتراكب معلومات الكائن الظاهرى.

مشروع العين الساحرة Magic Eye Project عبارة عن تطوير رؤية الحاسب القائم على نظم الواقع المعزز.

فى التطوير النموذجى لنظم الواقع المعزز، فإن أجهزة تتبـع حركـة الـرأس تسـتخدم؛ مـن أجـل تتبـع المسـتخدم لتعقـب موضـع واتجـاه رأس المسـتخدم وحركتـه وحركـة أصـابعه، وتستخدم أجهزة تتبع المجال أو أجهزة استشعار موجات (سونار) Sonar؛ لكشف أو تعقـب موضـع الكـائن فى العـالم الحقيقـى، إلا أن المشـكلات الرئيسـة هـى قصـور الدقـة والكمـون (التأخير) الموجود فى معظم النظم الحالية، وبالتالى فإن معظم المتاح تجاريًا لتعقب الرأس لا يوفر المجال الكافى أو الدقة الكافية، وعلى ذلك فإن أجهزة الاستشعار مثل أجهزة تتبع المجال والسونار، ليست كافية السرعة والدقة بما فيه الكفاية.

فى تطبيق رؤية الحاسب لمشكلة التسجيل للواقـع المعـزز، فإنـه مـن وجهـة نظـر رؤيـة الحاسب سيكون نظام التتبع البصرى فى الوقت الحقيقى للكائن ثلاثى الأبعاد المعـروف، عـن طريق استخدام كثافة الصور، وأن يدرك النظام المطور تسجيل الكـائن فى الوقـت الحقيقـى، وتراكب الصور بواسـطة رؤيـة الحاسـب، ويسـتخدم كثافـة أنمـاط ثنائيـة الأبعـاد، ويكشـف النقاط المميزة بما يناسبها من تطابق القالب.

يـتم تعـويض التغيـير فى أنمـاط الكثافـة؛ نظـرًا لتغيـير العـرض، بـانحراف وإمالـة الصـور المرجعية مع الكائن المحوسب؛ لاستخلاص المعاملات، كـما يسـاعد التحقـق مـن التتبـع، عـن طريق استخدام الثوابت الهندسية؛ لتحقيق المعدل المتطور العالى للنظام، ويساعد أيضًا عـلى تحقيق الموثوقية.

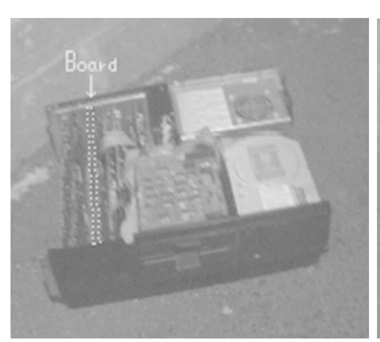
بعد اختيار الملامح والسمات المميزة الناجحة فقط، يتم حساب مكان واتجاه الكائن مـن هذه السمات، ووضعها فى الصورة، ومن المتوقع أن يتم العرض على الشاشة لمـزيج النمـوذج سابق التخزين مع الكائن المحوسب والصورة المركبة.

فى بداية العملية يعرض النظام إطارًا سلكيًّا من الكائن، ويطلب من المستخدم محاذاة الكائن مع الإطار السلكى، ويتم تنفيذ الكشف عن الكائن من قبل مطابقة قالب مع قوالب سابقة الالتقاط، متعددة، فى إضاءة مختلفة لزيادة التماسك.

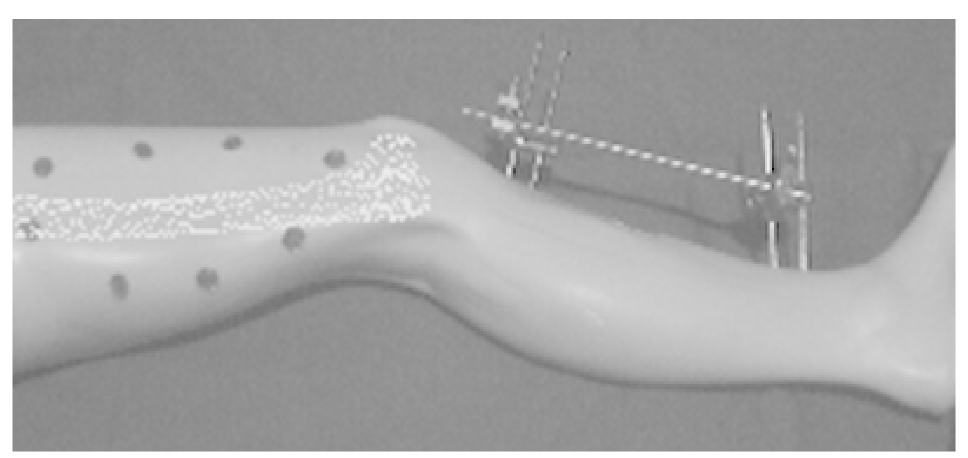
يتم تقليل تعقيد الحوسبة؛ لمطابقة القالب من تقريب الصور المرجعية، كتركيبات خطية، عن طريق استخدام نظريات المتجهات، والتوسع فى المتجهات الذاتية الكبرى المثلى، ويقلل هذا الضغط كثيرًا من أعباء حوسبة مطابقة القالب.

تم تنفيذ النظام على أجهزة TMS320C40 (DSP) تحقق التتبع فى معدل إطار 30 هرتز فى الوقت الحقيقى، وأمكنه تتبع قوالب ضمن مجموعة واسعة النطاق نسبيًّا، وتبين الصور أدناه كيفية عمله (المصدر: http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/user/mue /www/magic_pub.html).





تراكب صور جهاز حاسب



تراكب عظام الساق

مشروع مدرب الجاهزية الطبية:

مشروع مدرب الجاهزية الطبية Medical Readiness Trainer (MRT) جهد متعدد التخصصات فى جامعة ميتشيجان، يجمع جهود المركز الطبى، وقسم طب الطوارئ، واتحاد الإعلام، ومختبر الواقع الافتراضى فى كلية الهندسة.

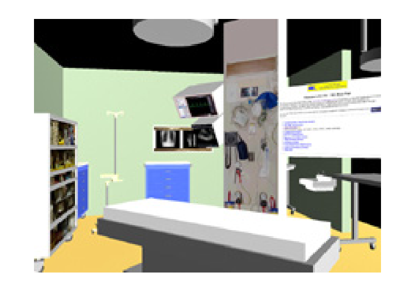


يهدف المشروع إلى تطوير استخدام ووضع الواقع الافتراضى المعزز فى مدرب الجاهزية الطبية Medical Readiness Trainer (MRT)، الذى يدمج تقنيات متطورة، مثل أجهزة محاكاة المريض البشرى، وأنظمة كهف غمر الواقع الافتراضى، والأجيال التالية من تكنولوجيا الإنترنت، ومؤتمرات الفيديو الافتراضية، وغير ذلك فى سياق توزيع وتشارك البيئات الافتراضية؛ لتدريب العاملين فى مجالات الطوارئ الطبية، على مجموعة متنوعة من المهام والحالات الحرجة.

مشروع مدرب الجاهزية الطبية، مشروع معقد، ينطوى على تضمينه العديد من الأعضاء فى الفريق.

اشترك فى تطوير النموذج مجموعة فريق، فقد قام بتطوير تجسيم الكهف جوان ريندر (JoAnn Render)، وقام بتطوير التفاعلية الثرية لاريس سكومان (Lars Schumann)، وتم إنشاء نموذج لغة نمذجة الواقع الافتراضى لغرفة العمليات من قبل أندريه زولدن (Andre Zoldan)، مع تكييفه للعمل طبقًا لكهف البيئة الافتراضية، وقام دينيس كلكوفن (Denis Kalkofen) وأوليفر شمايدينج (Oliver Schmieding) بنمذجة المحتوى، وقام هيونج سول أوه (Hyung-Sool Oh) بإنشاء نموذج لغة نمذجة الواقع الافتراضى.

يبين الشكل التالى النموذج الافتراضى فى قسم طوارئ مستشفى:





ويبين الشكل التالى صورًا من جهاز محاكاة مريض فى كهف الواقع الافتراضى:

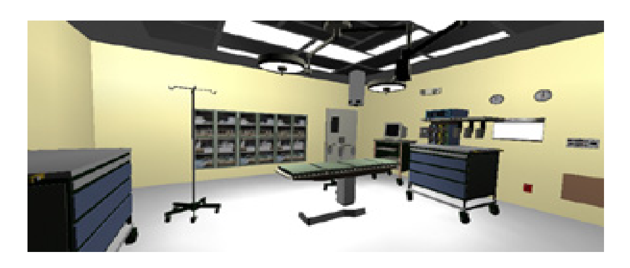


(مصدر الصور: http://www-vrl.umich.edu/mrt/photos.html).

غرفة العمليات الافتراضية:

يمكن تحميل نموذج لغة نمذجة الواقع الافتراضى من الموقع http://www-vrl.umich.edu/mrt/AndreVRML/Combo.wrl، لغة نمذجة الواقع الافتراضى، هو معيار توزيع النماذج ثلاثية الأبعاد عبر شبكة ويب، ويمكن أن تكون هذه النماذج وظيفية وتفاعلية. لعرض نماذج لغة نمذجة الواقع الافتراضى، لابد من تثبيت مكونات الإضافات البرمجية للواقع الافتراضى فى مستعرض ويب، مثل إضافات كوزمو بلاير المجانية CosmoPlayer plug-in.

بعد تحميل نموذج لغة نمذجة الواقع الافتراضى، وتثبيت المكونات البرمجية، يمكن التحرك من خلال لائحة وجهات النظر (لوحة التحكم)، والتفاعل مع المعدات التى تستخدم الفأرة.



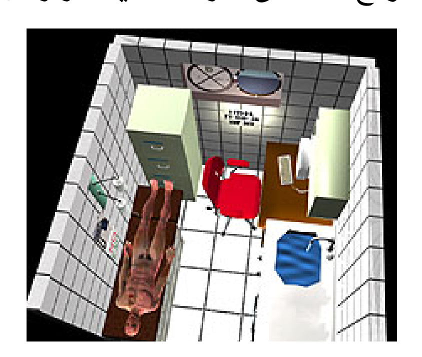
(مصدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/mrt/andre_wrl_web.jpg).

فيما يلى صورة تم إنشاؤها من النموذج، الذى تم تصميمه؛ ليتم عرضه فى كهف البيئة الافتراضية.



(مصدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/mrt/andre_iv_full.jpg).

النموذج الافتراضى لغرفة العناية المركزة فى خفر السواحل الأمريكى:





(مصدر الصورة: http://www-vrl.umich.edu/mrt/sickbay1_web.jpg).

تحميل النموذج بحجم 543 كيلو بايت فى الموقع: http://www-vrl.umich.edu/mrt/sickbay/sickbay.wrl.

الفصل العاشر

الواقع الافتراضى فى الطب النفسى

يقدم الفصل نموذجًا لاستخدام الواقع الافتراضى فى الطب النفسى؛ لعلاج المـرضى المصـابين بمرض الرهاب (فوبيا).

مشروع علاج الرهاب:

الرهاب (فوبيا Phobia) خوف غير عقلانى، ينتج من التجنب الواعى؛ خشية أو خوفًا من شىء معين، مثل كائن، أو نشاط، أو موقف أو حالة، وهناك أنواع مختلفة من أنواع الرهـاب. تأتى معظم المعلومـات الأساسـية عـن الرهـاب مـن الـدليل التشـخيصى والإحصـائى للأمـراض العقلية، وهو الكتـاب الأسـاسى لعلـماء الـنفس، ويحتـوى الكتـاب عـلى جميـع الاضـطرابات المختلفة والتعرف على معالمها ومـا شـابه (.ww.cc.gatech.edu/gvu/people/Masters/Rob Kooper/Thesis/References.html).

اضطرابات القلق:

القلق تشوش Diffuse، غير سار للغايـة، وكثـيرًا مـا يكـون شـعورًا غامضًـا مـن التخـوف، يرافقه واحـد أو أكـثر مـن الأحاسـيس الجسـدية. يـأتى القلـق اسـتجابة لتهديـد داخـلى غـير معروف، وغامض، أو صراع فى الأصل.

اضطرابات القلق Anxiety disorders هى تلك الاضطرابات التى توجد فى عامة النـاس، ويمكن تقسيمها إلى خمس مجموعات، هى: اضطرابات الهلع مع أو بدون خوف من الأماكن المكشـوفة، خـوف مـن الأمـاكن المكشـوفة دون اضـطرابات الهلـع، رهـاب بسـيط، رهـاب اجتماعى، اضطراب الهوس الإلزامى.

اضطرابات الهلع مع أو بـدون خـوف مـن الأمـاكن المكشـوفة، هـو خـوف مـن الوقوع فى الأماكن أو الحالات التى قد يكون من الصعب الهرب منها، أو التـى قـد تسبب الإحراج، أو التى قد لا تتاح فيها المساعدة، والقدرة على تفادى حدث حالـة هجوم من الهلع. والهجمات المتكررة من الذعر ضرورية لاضـطرابات الهلـع مـع أو بدون خوف من الأماكن المكشـوفة، وهجـوم الـذعر حالـة فـترة غـير متوقعـة مـن

الخوف التام أو عدم الراحة، فى الغالبية العظمى من اضـطرابات الهلـع، وهنـاك خـوف مـن الأماكن المكشوفة، وهذا الموضوع له تأثير فى الحياة الاجتماعية أو المهنية فى العمل.

اضطرابات الهلع دون خوف من الأماكن المكشوفة تاريخ من الذعر، وهذا يمكن أن يكون ناجمًا عن تعرض للكـائن أو الحـدث أو مثـل هـذا الهجـوم مـن قبـل، أو لم يكـن مثـل هـذا الهجوم، إلا أنه يخشى من أنه قد يتطور.

الرهاب الاجتماعـى خـوف مـن القيـام بشىء مـا، أو الـتصرف بطريقـة مهينـة، أو يكـون محرجًا أمام الآخرين، وهناك أنواع مختلفة من أنواع الرهاب الاجتماعى، مثل عـدم الـتمكن من التحدث فى الأماكن العامة، والاختناق عند تناول الطعام أمام الآخرين، أو الارتعاش عنـد الكتابة أمام الآخرين، وخلافًا للخـوف مـن الأمـاكن المكشـوفة، فـإن الرهـاب الاجتماعـى لـه استجابة فورية عند مواجهة الوضع أو الموقف. على سبيل المثال، عند مواجهة موقف وجـود خوف من الأكل أمام الناس، فإن الشخص الذى يتم إجباره على تناول الطعـام مـع الآخـرين، سيكون رد فعله فوريًا من القلق، وقد يعانى من الاختناق أثناء تناول الطعام.

الرهاب البسيط شائع فى عامة الناس، من الضرورى فى هـذا الاضـطراب وجـود واسـتمرار الخوف من هجوم الذعر أو الإهانة أو الإحراج، وأكثر أنواع الرهاب البسـيط فى عامـة النـاس ظهور الحيوانات، والعواصف، والمرتفعات، والمرض، والإصابة والوفاة، وهنـاك دائمًـا اسـتجابة فورية، عنـدما يتعـرض مـريض الرهـاب البسـيط لمجـرد حـافز الرهـاب، ويمكـن أن تختلـف الاستجابة من مشاعر الذعر، إلى التعرق، إلى صعوبة التنفس. على سبيل المثال، عندما يخـاف شخص من العناكب، فإن رد الفعل الفورى أو الاستجابة الفوريـة تبـدو عنـدما تظهـر صـورة العنكبوت.

www.cc.gatech.edu/gvu/people/Masters/Rob.Kooper/Thesis/References.html

اضطرابات الهوس الإلزامية هواجس متكررة، تفرض نفسها بتدخل كـاف شـديد فى الحياة العاديـة للأشـخاص بأفكـار ودوافـع أو صـور هـواجس مسـتمرة لا معنـى لهـا،

إجبارية متكررة، تؤدى إلى تصرفات تقوم على الاستجابة للهوس، مثـل الخـوف مـن الإصـابة، عن طريق المصافحة التى تؤدى إلى ضغوط مستمرة لغسل اليدين.

الأشخاص الذين يعانون من اضطرابات الهلع مع أو بدون خوف من الأمـاكن المكشـوفة، هم الذين غالبًا ما يسعى إليهم العلاج المهنى، كما أن العثور عـلى الأشـخاص الـذين يعـانون من هذا النوع من الاضطراب والقلق ليس صعبًا، والمشكلة مع هـذا الاضـطراب هـو هجـوم الذعر غير المتوقع. بالإضافة إلى ذلك، فإن المشكلة الأخرى، هى التعرف على استجابة المريض مع كل الأنواع المختلفة من الرهاب (مثل الخوف من الأماكن الضيقة، الخـوف مـن الأمـاكن المغلقة، الخوف من الطيران، الخوف من العواصف التى تعتمد كثيرًا عـلى الصـوت)، وجعـل التجربة واقعية قدر الإمكان، وبعد اتخاذ قرار ما لاستخدام العلاج، يتم اختيـار وسـيلة لبنـاء البيئات الافتراضية التى تحقق هذا، ثم اتبـاع لائحـة الشروط التـى سـتتبع العـلاج، وتطـوير طرقه.

البيئات والعلاج:

هنالك ثلاث نظريات حول كيفية تطور أنواع الرهاب بين الناس:

(1) النظرية السلوكية Behavioral theory.

(2) النظرية الوجودية Existential theory.

(3) النظرية البيولوجية Biological theory.

تشـير النظريـة السـلوكية إلى أن القلـق هـو اسـتجابة مشروطـة لمثـيرات محـددة، هـذه المخاوف يمكن أن تكون قد حدثت وجلبتها تجربة سيئة أو مستخلصة من شخص آخر، مثـل الآباء والأمهات على سبيل المثال، وهذه الحالة يمكن معالجتها عن طريق التعرض المتكرر إلى الحافز.

تقدم النظرية الوجودية نموذجًا للتعميم بالاضطرابات، التى لا يوجد فيهـا حـافز محـدد، والتى تسبب اضطرابات القلق. وارتكازًا على هذه النظرية، فإن الشخص يعانى من حساسـية عميقة بدونية فى حياته.

فى النظرية البيولوجية، فإن الرهاب يتواجد فى المخ؛ باعتباره الكيان البيولوجى، ويمكن التأثير بمزيج من بعض المواد الكيماوية والهرمونات، التى يمكن أن تؤثر على جزء من المخ، عندما يتعرض الشخص للقلق.

النظرية الأكثر شيوعًا هى النظرية السلوكية، وهذه النظرية أكثر النظريات دراسة واستخدامًا لعلاج أنواع الرهاب؛ لأنها الأكثر دراسة وبحثًا واستخدامًا، كما أنها تعطى أفضل وصف لكيفية استخدام هذه النظرية، هذا يجعل من السهل استخدامها عند معاملة الناس مع الواقع الافتراضى، وهناك نظريات أخرى تستخدم أيضًا لتطوير ووضع العلاج.

يعتمد العلاج القائم على النظرية السلوكية على وجود فئات مختلفة من العلاج، بالإضافة إلى العديد من العلاجات المتقدمة، ومن هذه الفئات المختلفة للعلاج القائم على النظرية السلوكية فئات العلاج التالية (المصدر: كابلان 91: علم النفس: علم السلوك، والعلاج النفسى الإكلينيكى ww.cc.gatech.edu/gvu/people/Masters/Rob.Kooper /Thesis (/References.html):

- منهجية الحساسية المنتظمة Systematic Desensitization.
- التعرض المتدرج Graded Exposure.
- الفيض والإنجاز Flooding and Implosion.
- نمذجة المشاركة Participant Modeling.
- التدريب على تأكيد الذات والمهارات الاجتماعية Assertiveness and social skill training.
- النفور من العلاج / التعزيز الإيجابى Aversion therapy/positive reinforcement..

تتكون منهجية الحساسية من دورات، تتكون من الخطوات التالية: الاسترخاء، وعند الاسترخاء يجب على الشخص تخيل المحفزات التى تسبب شكلا خفيفًا من القلق، ثم يقوم بالاسترخاء مرة أخرى، وعندما يقوم بالاسترخاء يطلب منه التوقف

عـن التخيـل، وتتوقـف هـذه الخطـوات، ثـم تبـدأ مـن جديـد، وفى كـل مـرة لا تكـون فيهـا المنشطات أو المحفزات قوية بما يكفى، بعد ذلك يطلب منه التفكير فى شىء ينتج المزيد مـن القلق، بهذا يكون الترتيب كالتالى: الاسترخاء، التخيل، الاسترخاء، التوقف، التخيـل، الاسـترخاء، التوقف.

يعمل التعرض المتدرج بنفس منهجية الحساسية لكن بـدون الاسـترخاء، بـدلا مـن تصـور قلق ينتج منشطات أو محفزات، يتعرض لقلـق حقيقـى ينتجهـا. فعـلى سـبيل المثـال، يمكـن لشخص ما يخاف من العناكـب أن يعـالج مـن خـلال مشـاهدة صـورة العنكبـوت، وعنـدما يستخدم هذا، فإنه يمكنـه أن يشـاهد العنكبـوت مـن بعيـد، بعـد هـذا يمكـن أن يؤخـذ إلى العنكبوت، ويطلب منه فى نهاية المطاف لمس عنكبوت؛ حيث يمكن أن يتخذ هـذا التسلسـل البسيط عدة دورات للاستكمال.

فى العلاج عن طريق الفيضانات والإنجاز، يتعرض المريض على الفـور لأعـلى مسـتوى مـن القلق، الذى ينتج المنشطات أو التحفيز، على خلاف التعرض المتـدرج والحساسـية المنتظمـة، حيث لا يتم التعرض خطوة بخطوة، وإنما يتم مرة واحدة، يشبه هذا إلقاء شـخص فى حـمام السباحة بدون وجود سلم أو حبل ليسحبه، ويستخدم الإنجاز تخيل المحفزات والتنشيط.

تستخدم نماذج المشاركة النمذجة مـع المشـاركين، ويـتعلم المـريض التغلـب عـلى القلـق، باتباع نموذج انعدام الخوف، ويمكن أن يتم هذا بواسطة عالم فى علـم الـنفس، وعنـدما يـرى المريض أن النموذج ليس لديه أى مشكلات من تعريض نفسه للمنشطات، فقـد يبـدأ نسـخ نماذج السلوك. على سبيل المثال، عندما يكـون المـريض خائفًـا مـن العناكـب، ويـرى أن عـالم النفس يقوم بلمس العنكبوت، فإن المريض قد يرى أن لمس العنكبوت ليس خطيرًا كـما كـان يعتقد.

ينفـع التـدريب عـلى تأكيـد الـذات والمهـارات الاجتماعيـة مـع أنـواع الرهـاب الاجتماعى على وجه الخصوص، فالمريض تنعدم ثقته فى نفسه، ويمكن تدريبه على تأكيد الذات، والتدريب على المهارات الاجتماعية؛ فهـذا يعلـم النـاس كيفيـة الـرد

في الحالات والمواقف الاجتماعية، وكيفيـة التعبـير عـن آرائهـم بصـورة طبيعيـة، عـن طريـق التقنيات المستخدمة، والتى تتمثل فى: لعب دور، والحساسية، والتعزيز الإيجابى.

فى النفور من العلاج / التعزيز الإيجابى، فإن العلاج النهائى الموصوف هنـا هـو شـكل مـن أشكال تعديل السلوك، من خلال المكافآت أو العقاب، ويمكن استخدام العقوبة لمنع المـريض من بعض التصرفات الخاصة. على سبيل المثـال، عنـد إعطـاء مـريض الكحوليـات بعضًـا مـن المواد، فإنها تسبب العواقـب النفسـية الحـادة عنـدما يعـود إلى الشرب، ويسـتخدم التعزيـز الإيجابى فى المستشفى لمـرضى العقـل، الـذين يمكـنهم الكسـب بمثابـة مكافـأة لأداء السـلوك المرغوب.

اختيار العلاج:

يتم اختيار العلاج المستخدم من العلاج السلوكى، وميزة الواقع الافـتراضى أنـه يمكـن معـه السيطرة العالية الدقة على البيئة التى يراها المسـتخدم، وباسـتخدام هـذه السـيطرة العليـا، يؤمل الحصول على فهم أفضل للوجود، والحصول على أفضـل عـلاج، لهـذا السـبب تسـتبعد طرق الفيضانات والإنجاز؛ لأن هذه العلاجات تعتمد على تعرض المريض فوريًا لأعلى مستوى من القلق التى تنتج المحفزات.

للتأكد من أن الواقع الافتراضى يساعد المريض وليس مجرد استرخاء، فإن منهج الحساسية المنتظمة أيضًا يستبعد، وبالمثل فإن النفور مـن العـلاج والتعزيـز الإيجـابى يعمـلان بمكافـآت مادية أو عقوبات، وهو ما ليس موجودًا فى الواقع الافتراضى، وأيضًا يصـعب القيـام بنمذجـة المشاركة فى الواقع الافتراضى؛ لأنها تتطلب وجود شخصـين فى نفـس البيئـة، وبـالرغم مـن أن التكنولوجيا قد تتيح ذلك، إلا أن ردود الأفعـال يصـعب حسـابها، وباسـتخدام هـذه المعرفـة يمكن استخدام شكل من التعرض المتـدرج، باسـتخدام الحاسـب بـدلا مـن الصـور التخيليـة، ويستخدم مصطلح الواقع الافتراضى متدرج التعرض Virtual Reality Graded Exposure.

تطوير البيئات:

لإعطاء المستخدم الشعور بالارتفاع، يتم تقديم نماذج من الأماكن التى سبق أن منحته الإحساس بهذا الارتفاع. على سبيل المثال، مصعد زجاجى فى مبنى مرتفع، جسور مرتفعة عبر مكانين، شرفات المبانى المرتفعة، الهروب من حريق فى مبنى مرتفع، إلى غير ذلك من الأحوال والمواقف المشابهة؛ ليمكن معالجة الحالات، كما أن الكثير من هذه المواقف والحالات ممكنة الحدوث، ويمكن تنفيذها.

مشكلة تنفيذ هذه الحالات وطرق بناء البيئات هى أن أحدًا لم يقم ببناء شىء من قبل، له علاقة بالمرتفعات، وتأثيرها على الناس وردود أفعالهم، وعند النظر إلى الأساليب المستخدمة، فإنها قد تعطى بعض المؤشرات حول التواجد، لكن ليست هناك أدلة كافية على ما قد توفره من الإحساس بالمرتفعات، وفى نفس الوقت لم تساعد آراء علماء النفس فى هذا الصدد كثيرًا.

للتغلب على المشكلات تقرر بناء نموذج بيئة ارتفاع خلال فترة فصل صيف، على أن يتم استخدام النموذج التجريبى لاختباره على الناس، التى تأتى إلى المركز التجريبى للواقع الافتراضى GVU مرة واحدة فى الشهر. بعد الظهر حيث يكون المركز مفتوحًا لجميع الزوار لتقديم عروضه، على أن يقوم الذين يعملون فى المركز بعرض عملهم أمام الناس والرد على الأسئلة، وباستخدام الناس الذين يأتون فى يوم العروض، يمكن عرض واختبار التطبيقات، وطلب ما يرى الناس أنه يمكن تحسينه.

باستخدام هذه التقنية كان أمل المركز التغلب على بعض المشكلات التى تنتج فى النماذج الأولية، ولا يكفى التثبت من التطبيقات فقط، بل أيضًا يمكن قبول النموذج، بوصفه نموذجًا يمكن الانتهاء منه، واستكماله بسرعة.

بما أن الجزء الأصعب من بناء تطبيقات الواقع الافتراضى، هو إنشاء النماذج وليس بناء البرمجيات، فقد تقرر استخدام النموذج بوصفه بيئة، يمكن أن تستخدم فى التجربة، ولمنع البناء المجرد للنماذج والبرمجيات دون تفكير فيما يجب أن

تبدو عليه أولا، فقد تقرر بناء أول بيئة، باستخدام نهج متعـدد المسـتويات، باسـتخدام منهجيـة فــولى Foley (المصــدر بتــاريخ اطــلاع 12-2-2013 www.cc.gatech.edu/gvu/people /Masters/Rob.Kooper/Thesis/References.html).

ييسر هذا النهج الحصول على فكرة عن التطبيـق نفسـه قبـل البنـاء، ثـم اختيـار إحـدى البيئات للبناء؛ باعتبارها النموذج الأولى، وينبغى أيضًا استخدام التطبيق خـلال فـترة العـرض الصيفى؛ لإعطاء الناس أكبر قدر ممكن من التفاعل، وليمكن أيضًا بناء بيئة يمكن أن تتفاعل.

فى نهاية الصيف، تمت مراجعة جميع الأعمال التى أنجزت خلال فترة الصيف، وكان لابـد مـن تقييمهـا؛ لمعرفـة سـبب أحاسـيس الارتفـاع، واسـتخدام هـذه المعرفـة لبنـاء أول بيئـة واستكمال النموذج، وأدى هذا إلى الاسـتمرار فى بنـاء بيئـة المصـعد، التـى ينبغـى أن تسـمح للمستخدم بالسيطرة على المصعد.

المتطلبات:

تحتاج البرمجيات التى تدير رسوم الحاسب إلى مكتبة بيئـة افتراضـية؛ لتشـغيل النمـوذج التجريبى، كما يجب أن يكون منحنى التعلم مـن البيئـات الافتراضـية صـغيرًا، وأن تسـتخدم الصوتيات لتعزيز الواقعية، وأن تعمل التطبيقات بمعدل إطارات لا يقـل عـن عشرة إطـارات فى الثانية على الأقل، وأن تكون التطبيقات المكتوبة للعارضـة المثبتـة عـلى الـرأس (الخـوذة) HMD بدقة محدودة، والتحقق من معرفة ما إذا كانت هذه المتطلبات قد تـم الوفـاء بهـا، وعندما يتم الوفاء بها فيجب معرفة موطن الخطأ عند حدوث أى موقف.

مـن أجـل بنـاء السـيناريوهات المختلفـة التـى يمكـن أن تسـتخدم فى معالجـة رهـاب المرتفعات، وبما أن أحدًا لا يملك أى خبرة فى بناء البيئات، وحيث إن الارتفاع عامل مهم، فقد تقرر بناء أول تطبيق للنموذج الأولى، باستخدام نهج متعدد المستويات بطريقـة فـولى لبيئـة مصعد، يتكون من أربعة مستويات.

باسـتخدام هـذه الطبقـات الأربـع تتشـكل فكـرة مـا يجـب أن يبـدو عليـه المصـعد،

ومعدات تشغيل المصعد، وكيفية تحسين واقعية البيئة، وبناء واجهة المستخدم، بعد ذلك يمكن وصف وتقييم بناء واجهة المستخدم واستنتاج ما يمكن استخلاصه عن تصور الارتفاع، وتحديد المعرفة المكتسبة التى يمكن استخدامها فى بناء بيئات أخرى.

تصميم البيئة:

يصف تصميم البيئة الكيفية التى يبنى بها المصعد وبعض الدروس المستفادة، ويمكن استخدامها فيما بعد عند بناء بيئات أخرى، باستخدام نهج طريقة فولى، متعدد المستويات الأربعة، الذى يتكون من:

(1) التصميم النظرى (المفاهيمى) Conceptual design.

(2) التصميم الدلالى Semantically design.

(3) التصميم القواعدى Syntactical design.

(4) التصميم المفرداتى Lexical design.

وتوضح الفقرات التالية كيفية استخدام نهج فولى فى تصميم البيئة:

(1) التصميم المفهومى:

يجب أن توفر البيئة الافتراضية إحساس الارتفاع للمستخدم، ولتحقيق ذلك، يجب وضع المستخدم فى الموقف والحالة التى يكون عليها فى واقع الحياة العادية، كما ينبغى أن تعطيه إحساسًا بالارتفاع، ويجب تصميم نموذج واقع الحياة، على غرار أقرب ما يكون إلى الواقع.

(2) التصميم الدلالى:

ينبغى أن تعطى البيئة المستخدم فكرة أنه يمتلك السيطرة على البيئة، وللحصول على هذا الشعور يجب السماح له بمراقبة، والتحكم فى حركة المصعد، فى حالاته المختلفة (إلى أعلى أو إلى أسفل، أو بالتوقف).

خلافًا للمصعد الطبيعى العادى، حيث يمتلك المستخدم فقد السيطرة على بداية الطابق والطابق المقصود وصول المصعد إليه - فإنه الآن سيتمكن من السيطرة

الكاملة على حركة المصعد، وسوف يكون قادرًا على وقف المصعد فى أى نقطة، عندما يرغب.

لمنع المصعد من الطواف فى فراغ، فقد وضع فى نموذج فندق ماريوت ماركيز Marriott Marquis hotel، الذى يقع فى وسط مدينة أتلانتا، بولاية جورجيا، وقد تم تصميم المصعد نفسه ببساطة، على شكل مربع حديدى فى أركانه، مع قضبان وكابلات حديدية، يمكن أن تستخدم لإجراء الرقابة والسيطرة على المصعد.

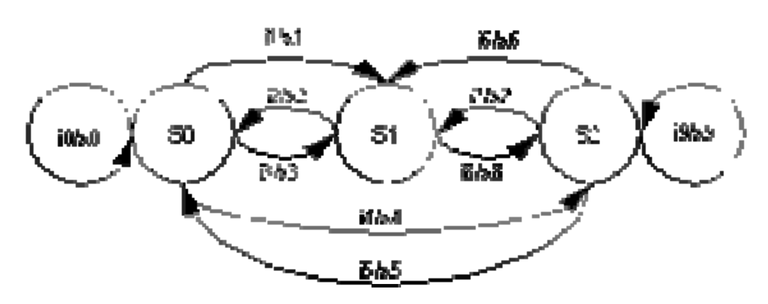
(3) التصميم القواعدى:

التصميم القواعدى للمصعد بسيط جدًّا، ويمكن للمستخدم فقط أن يجعل المصعد يرتفع، أو ينزل، أو يتوقف عن السير، ويمكن للشخص الذى يسيطر على المصعد عن بعد (المشغل) القيام بما يلى: (أ) يتيح للمستخدم التفاعل مع المصعد. (ب) إخفاء المصعد. (ج) تغيير سرعة المصعد، وبالإضافة إلى هذه الضوابط الإضافية للمصعد، يمكن للمشغل - مثل المستخدمين - أن يجعل المصعد يرتفع، أو ينزل أو يتوقف عن السير.

بذلك فإن جميع الحالات المختلفة التى يكون عليها المصعد، أولا فى البداية التحكم فى (الصعود، الهبوط، التوقف)، كما يتضمن الضوابط الأخرى التى يستطيع المشغل القيام بها، ويمكن لكل من المشغل والمستخدم، السيطرة على حركة واتجاه المصعد، ويمكن للمستخدم القيام بذلك؛ لتحسين الإحساس بالارتفاع، بينما يتمكن المشغل من التغيير فى الحالات الطارئة والوقائية. على سبيل المثال، عندما لا يتمكن المستخدم من العثور على زر التوقف أو الهبوط، بينما تنتابه حالات هلع، فيمكن أن يساعد المشغل فى تشغيل حالة التوقف.

هناك نوعان من الشروط المسبقة، التى ينبغى أن تتحقق؛ ليمكن التحكم فى

المصعد: (1) يجب أن يكون المصعد مرئيًّا بوضوح. (2) كما يجب تمكين ضوابط التحكم، ويبين الشكل التالى رسمًا بيانيًّا، يصف الحالة الانتقالية من الحالات المختلفة، التى يمكن التحكم فيها.



شكل تحكمات المصعد

S0	Elevator is moving up	يتحرك المصعد إلى أعلى
S1	Elevator is stopped	توقف المصعد
S2	Elevator is moving down	يتحرك المصعد لأسفل
i0	Elevator has not reached top	المصعد لا يصل إلى القمة
a0	Move elevator up (using desired speed)	تحرك المصعد إلى أعلى (بسرعة مرغوبة)
i1	Elevator has reached top	وصول المصعد للقمة
a1	Stop elevator moving up	توقف صعود المصعد
i2	Up key/button is pressed	ضغط زر الصعود
a2	Start moving elevator up	بداية تحرك المصعد لأعلى
i3	Stop key/button is pressed	ضغط زر توقف المصعد
a3	Stop elevator moving up	توقف صعود المصعد
i4	Down key/button is pressed	ضغط زر هبوط المصعد
a4	Start moving elevator down	بداية هبوط المصعد
i5	Up key/button is pressed	ضغط زر الصعود
a5	Start moving elevator up	بداية تحرك المصعد لأعلى
i6	Elevator has reached bottom	وصول المصعد للقاع
a6	Stop moving elevator down	توقف هبوط المصعد
i7	Stop key/button is pressed	ضغط زر توقف الهبوط
a7	Stop elevator moving down	توقف هبوط المصعد
i8	Down key/button is pressed	ضغط زر توقف الهبوط
a8	Start moving elevator down	بداية تحرك المصعد لأسفل
i9	Elevator has not reached bottom	المصعد لا يصل القاع
a9	Move elevator down (using desired speed)	تحرك المصعد لأسفل (بسرعة مرغوبة)

من أجل السماح بتفاعل المستخدم أثناء التشغيل العادى، يسمح للمستخدم بالتحكم فى المصعد، إلا أنه فى بعض الأحيان، لا ينبغى السماح لهذا المستخدم بالتحكم فى المصعد. على سبيل المثال، عندما يريد عالم النفس أن يكون المصعد فى طابق

معين، باستخدام هذه الوظيفـة - فـإن المشـغل يمكنـه تحويـل أزرار الـتحكم، وتشـغيلها، أو وقف عملها.



شكل تشغيل وتوقف تحكمات المصعد

SO	Elevator Controls are on	عمل تحكمات المصعد
S1	Elevator Controls are off	توقف تحكمات المصعد
iO	Allow key is pressed	السماح بضغط الزر
aO	Elevator Controls are turned on	تشغيل تحكمات المصعد
i1	Allow key is pressed	السماح بضغط الزر
a1	Elevator Controls are turned off	توقف تحكمات المصعد

ثمة وظيفة، من المحتمل ألا تستخدم أثناء التجربـة، هـى إخفـاء المصـعد التـى يمكـن أن تستخدم لإزالة المصـعد مـن المشـهد، بيـنما يطفـو المسـتخدم فى الهـواء، ومعرفـة رد الفعـل لاختبار مستوى التواجد فى الواقع الافتراضى.



SO	Elevator is Visible	المصعد مرئى
S1	Elevator is Invisible	المصعد غير مرئى
iO	Hide Key is pressed	ضغط زر الإخفاء

aO	Elevator is made visible	المصعد مرئى
a1	Elevator Controls are turned on	تشغيل تحكمات المصعد
i1	Hide Key is pressed	ضغط زر الإخفاء
a2	Elevator is made invisible	المصعد غير مرئى
a3	Elevator Controls are turned off	توقف تحكمات المصعد

يؤدى تغيير سرعة المصعد إلى الحصول على مزيد من السيطرة على البيئة، ويتمكن المشغل من تغيير سرعة المصعد، فبعض الناس يزيد إحساسهم بالارتفاع عندما يتحرك المصعد بسرعة عالية.



تغيير سرعة المصعد

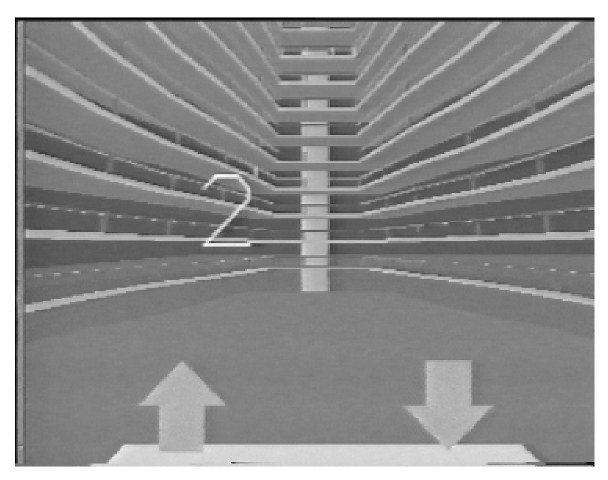
SO	Steady State	الحالة الابتدائية
iO	Faster key is pressed	ضغط زر التسريع
aO	Elevator speed is icreased	زيادة سرعة المصعد
i1	Lower key is pressed	ضغط زر تقليل السرعة
a1	Elevator speed is decreased	انخفاض سرعة المصعد

(4) التصميم المفرداتى:

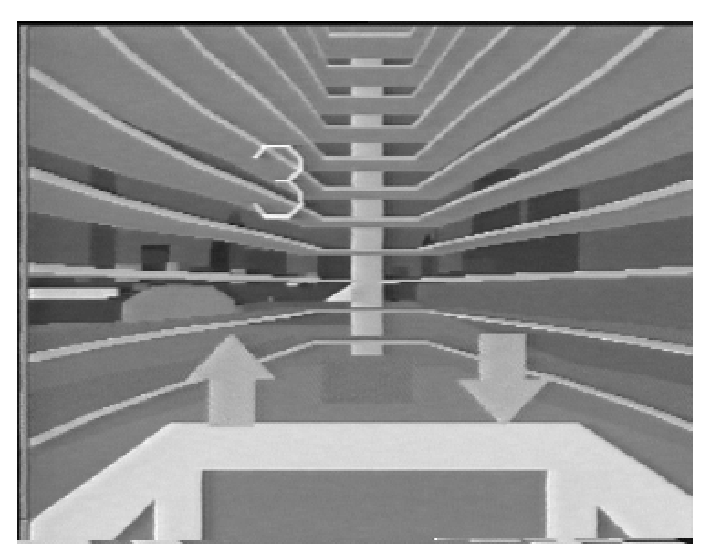
تم تصميم المبنى على غرار فندق ماريوت ماركيز، فى أتلانتا بولاية جورجيا، وتم بناء الداخل لإعطاء أكبر عدد ممكن من خطوط الارتفاعات قدر الإمكان، مع أرضية المصعد الحديدية بقضبان حوله، وعلى هذه القضبان حواجز حديدية، مع تحكمات، يمكن وضعها على شكل مربع أحمر لتوقف المصعد، وخضراء لصعوده، مع أسهم صعود وهبوط لتحرك المصعد صعودًا وهبوطًا، وللأزرار ردود فعل سمعية، بحيث يمكن أن تبلغ المستخدم عن دفع الزر .. عندما يضغط على زر التوقف، يسمع المستخدم كلمة "توقف"، وعندما يضغط زر الهبوط يسمع كلمة "هبوط"، وعندما يضغط زر الصعود يسمع كلمة "صعود".

بنيت النماذج القليلة الأولى على تشغيل وحدة أجهزة، لم تكن قوية بما فيه الكفاية بالنسبة للتطبيقات التى تعمل، خصوصًا مع خرائط نسيج رسوم، ساعدت على تحسين النماذج، ثم استخدمت هذه الوحدات فيما بعد للحصول على معلومات التعقب، وإرسالها مع محرك أوامر تشغيل الصوت، مع تطوير بناء نموذج مصعد، من شأنه إمكانية لمس الحديد فى بيئة افتراضية كنوع من ردود فعل اللمس للتغذية العكسية (www.cc.gatech.edu/gvu /people/Masters/Rob.Kooper/Thesis/Chapter6_1.html/).

فى النموذج الأول للبيئة، تظهر التعديلات المدخلة على المصعد؛ لتقديم أفضل إحساس ممكن بالارتفاع، وتطبيق الاستجابة السريعة لحركة المستخدم، وأصبح النموذج الأول من المصعد نموذجًا بسيطًا من داخل المبنى، مع مرور على الطوابق، مع قضبان حديدية على كل هذه الطوابق. وبدا هذا النموذج واعدًا جدًّا، إلا أن الاستجابة لتحركات المستخدم ليست بالسرعة الكافية، فعند التحقق من تعقيد المشهد، يتغير نصف السور إلى مضلعات، مع إزالة القضبان الحديدية، ومع تبسيط نموذج البناء تحسنت الاستجابة لحركة المستخدم، ومن أجل تحسين الإحساس بالارتفاع، أزيلت الجدران الخارجية للمصعد، كما لو أن الجدران كانت مصنوعة من الزجاج، ولم يترك البناء سوى الطوابق.



بتركيب المبنى من الخارج، مع وضع نموذج مدينة أتلانتا، أدى ذلك إلى زيادة الإحساس بالارتفاع، إلا أن إدراج نموذج مدينة أتلانتا، أدى إلى أن تباطأت البيئة مرة أخرى مع استجابة المستخدم.

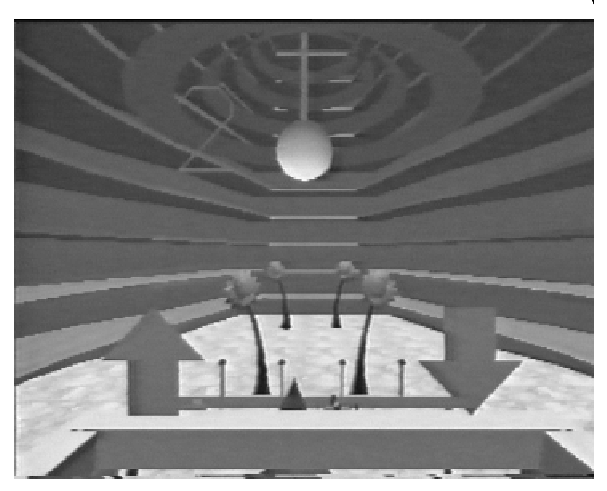


على ذلك فقد تم استبعاد مدينة أتلانتا، وبقى المبنى نفسه بدون السور والجدران الخارجية، وأصبح معظم الجهد مركزًا على إنشاء شعور الارتفاع داخل المبنى، لهذا وضع مطعم صغير المساحة فى أسفل المصعد فى المبنى.

عندما ينتقل المصعد إلى أعلى، فإن المشهد يختفى عن الأنظار، وبالتالى يقل عدد المضلعات، ويقدم الإحساس بالارتفاع عند الانتقال إلى أعلى الطوابق الأولى.



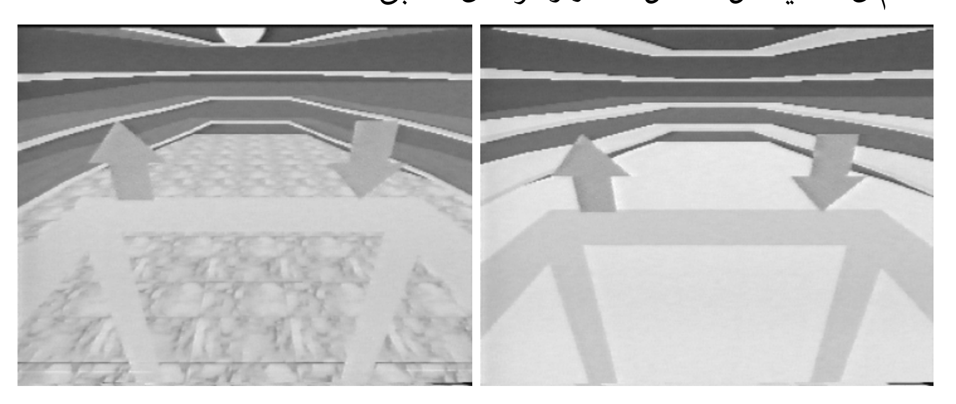
باستخدام نفس المبدأ - حيث يكون المطعم الصغير قريبًا من المصعد - فإن شجرتين من أشجار النخيل أضيفتا فى نهاية الطابق، ويجب أن تظهر للعيان، كما تمت إضافة رقم الطابق؛ لمساعدة المستخدم على معرفة الطابق. لا يتفق رقم الطابق مع العدد الفعلى للطوابق للمرور، بل هو وظيفة تعتمد على ارتفاع المصعد نفسه، إلا أن جميع المستخدمين كانوا على اعتقاد بأن هذا الرقم يمثل العدد الفعلى للطابق.



لم تكن تلك فقط هى التغييرات التى أدخلت على البيئة، لكن أيضًا أضيفت تغييرات إلى مكتبة البرمجيات المستخدمة لبناء البيئات، وكانت تغييرات مكتبة البرمجيات تستخدم على الفور عند بناء البيئات.

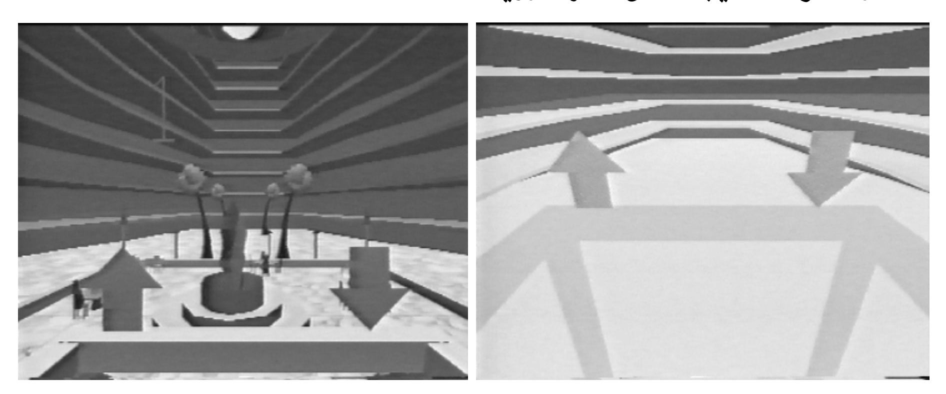
أول تغيير كبير لمكتبة البرمجيات، كان ذلك الذى استخدم فى البيئة لإضافة رسم الخرائط النسيجية، والتى جعلت من السهل نمذجة المشهد المعقد للمكان، فبدلا

من وضع نماذج المشهد بأكمله - وهى مكلفة جدًّا فى عدد المضلعات - يمكن أن يكون المشهد نموذجًا لمضلع واحد، على غرار مضلع خريطة نسيجية، توضع على قمة المشهد، وتستخدم فى العديد من الأماكن، الأكثر وضوحًا فى الطابق.



الشكل قبل وبعد الخريطة النسيجية

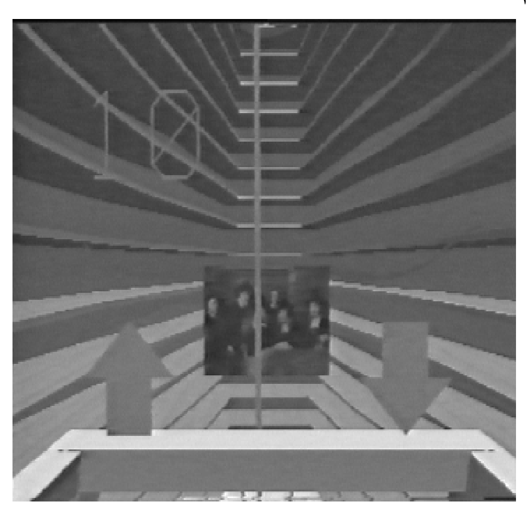
هناك تغيير أساسى آخر لبرامج المكتبة بإضافة الإضاءة. فى السابق، لم تكن فروق اللون واضحة، الآن أصبح ممكنًا تحديد مكان مصدر الضوء القادم، ويتم تلوين الأجسام الملونة وفقًا لمصدر الضوء؛ مما يجعل من السهل رؤية الأشكال.



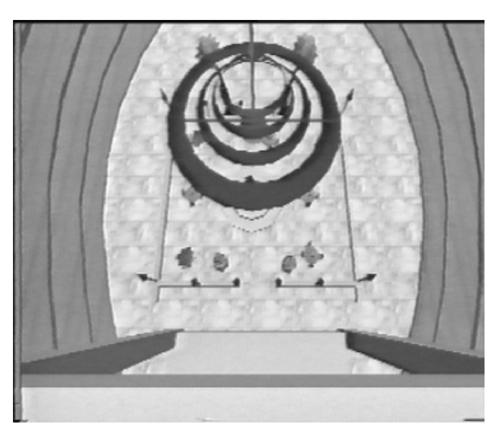
شكل المصعد قبل وبعد وضع الإضاءة والظلال

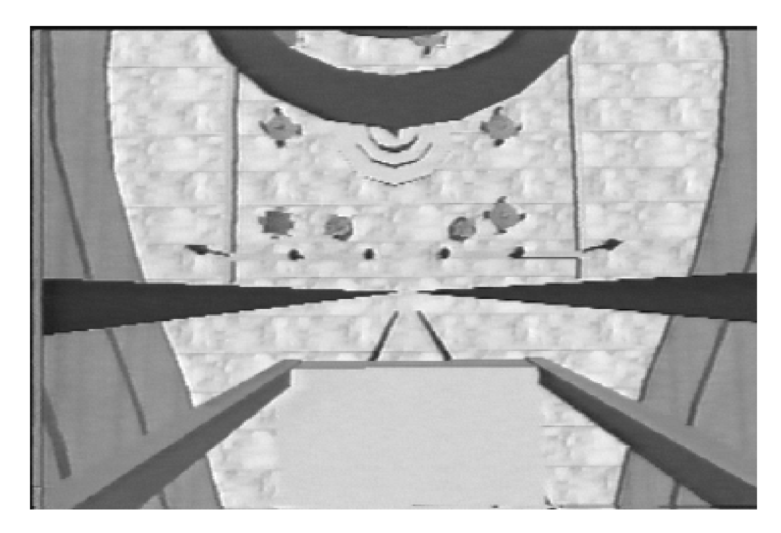
أضيف المزيد والمزيد من الأشياء فى مستويات الارتفاع المختلفة؛ حتى يتسنى للمستخدم دائمًا مشاهدتها عند المرور بها، مثل رؤية الأشياء تختفى، لإعطاء وسيلة سهلة؛ من أجل إحساس الارتفاع، ووضعت بعض الأشياء فى مواضع ارتفاع مختلفة، مثل اللوحات والثريات، فقد وضعت ثلاث ثريات داخل المبنى، منها اثنتان أمام المصعد، وواحدة فى الخلف إلى الوراء، مع لوحة كبيرة وضعت

فى المنتصف، وكان منظر اللوحة المرسومة نسيج خريطة، يمكن الاستعاضة عنه بسهولة، وكانت هذه سمة جميلة لعرض إعلانات أخرى، فبدلا من اللوحة المرسومة، يمكن وضع لوحة إعلانية تظهر أمام الأشخاص الذين يصعدون فى هذا المصعد الافتراضى.



حتى هذه النقطة، كان المصعد الزجاجى عائمًا فى الفضاء، ولاحظ البعض هذا، لكنه لم يسبب أى إزعاج لأى واحد، وللتغلب على ذلك، وإضافة المزيد من شعور الإحساس بالارتفاع، تمت إضافة أربعة قضبان فى السور، تمتد من القاع إلى قمة المبنى، يقع كل قضيب من هذه القضبان الحديدية فى ركن من المصعد، وبدا أن المصعد يتحرك بينها، وعند النظر إلى أعلى أو أسفل، يمكن للمستخدم رؤية قضبان السور معًا؛ مما يضيف إلى إحساس الشعور بالارتفاع.





المصعد قبل وبعد إضافة القضبان

واجهة المستخدم ثلاثية الأزرار:

للمصعد واجهة مستخدم بسيطة جدًّا، أو على الأقل كان من المعتقد أن تكون بسيطة، تتألف واجهة المستخدم ثلاثية الأزرار من ثلاثة أزرار:

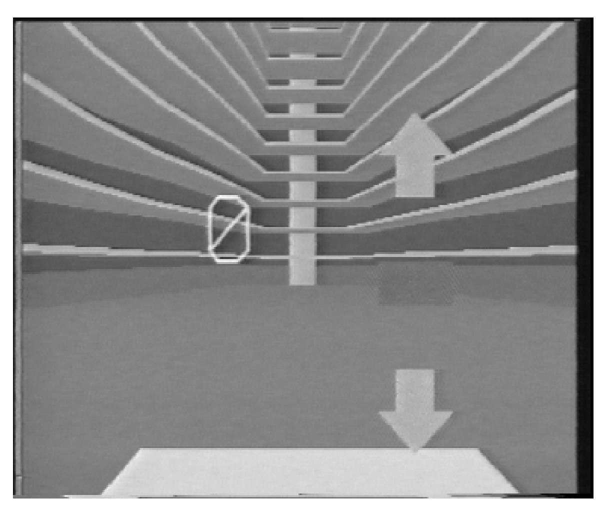
(1) زر تحرك المصعد إلى أعلى.

(2) زر تحرك المصعد إلى أسفل.

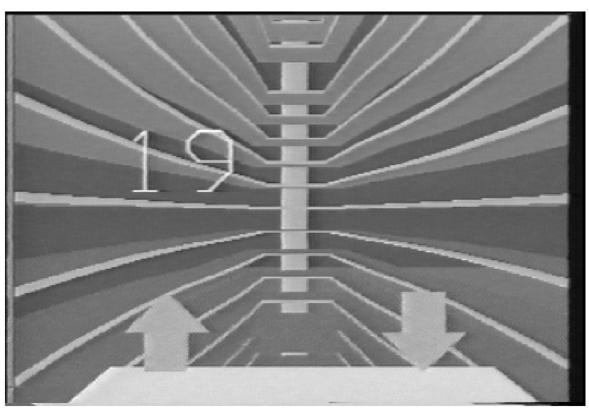
(3) زر توقف المصعد.

أصبح واضحًا عند اختبار المصعد أن هذه الواجهة ليست بهذه البساطة - كما هو معتقد أنها ستكون - لذاك جرى تغيير واجهة المستخدم.

فى أول تصميم، وضعت الأزرار رأسيًّا واحدًا فوق الآخر، وعند تصميم التطبيق واختبار الواجهة، كانت تبدو فى عملها على نحو جيد مع الأشخاص العاديين، وعند تطبيق الاختبار مع أشخاص آخرين، تبين أن طول الناس يشكل صعوبة فى الوصول إلى أعلى زر، مع قصر قامة الشخص.

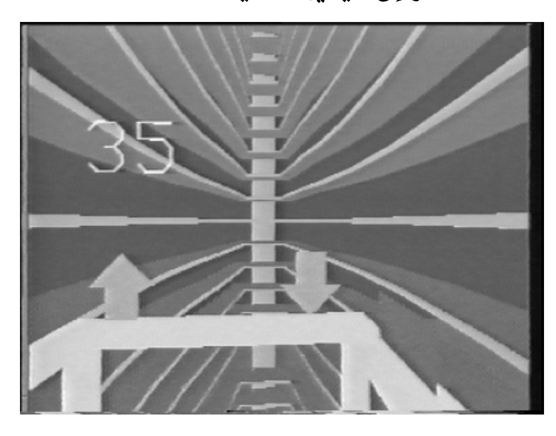


للتغلب على المشكلة، ومن أجل أن يتم الوصول إلى الأزرار، وضعت كل الأزرار بجانب بعضها البعض فى واجهة المستخدم؛ حتى يمكن لكل شخص الوصول إلى كل الأزرار بسهولة، دون الحاجة إلى البحث عنها للعثور عليها.



خلال الاختبارات، نشأت مشكلة جديدة، عندما يتحرك المستخدم صعودًا وهبوطًا، ويريد أن ينظر إلى أسفل، عليه أن يتشبث بالقضيب الحديدى لنموذج المصعد، وعندما أراد معظم المستخدمين التشبث بالقضيب الحديدى فى الوسط أثناء النظر إلى أسفل، فقد كان يتم دفع ضغط زر التوقف عرضيًّا بدون قصد، لذلك كان التعديل النهائى لواجهة المستخدم، هو إزالة زر التوقف من مكانه أمام المستخدم، بوضع زر التوقف إلى يسار، وإلى يمين المستخدمين؛ حتى يمكن للمستخدم أن يميل إلى الأمام دون توقف المصعد، ويمكنه أن يوقف المصعد

بتحريك يده؛ إما إلى اليسار أو اليمين، حسب موقع زر التوقف، وبعد قليل، يتمكن معظم الناس من وقف المصعد، دون النظر إلى اليمين أو اليسار.



التقييم الأولى للبيئة:

ساعد بناء المصعد، على الحصول على فكرة عن العوامل المهمة لبناء مواقف وحالات الارتفاعات، وتنقسم مجموعة هذه العوامل إلى مجموعتين: (1) مجموعة عوامل مهمة للارتفاعات. (2) ومجموعة عوامل مهمة للبيئات الافتراضية بشكل عام، واستخدمت هذه المعلومات فى وقت لاحق مع بناء بيئات أخرى.

أولا: فقد تم تنفيذ بعض التغييرات التى أدخلت على التصميم الدلالى والقواعدى، أما تصميم المفهوم النظرى والمفرداتى، فلم يتغير أى منهم.

فى تغييرات التصميم الدلالى، جرى عمل نموذج فندق ماريوت ماركيز لأول مرة، على غرار بناء الجدران المغلقة، وفى خلال التغييرات تمت إزالة الجدران لإعطاء المستخدم أفضل منظر رؤية خارج المبنى، ولم تعد هذه الجدران عند إجراء تغييرات إضافية على النموذج، مما جعل هذا النموذج من المبنى أكثر بساطة، وتأكد يقين المستخدم فى توضيح الجدران الزجاجية، باحتمال أن يكون من الممكن تركيب المصعد خارج المبنى المرتفع لبناء، على غرار فندق ماريوت ماركيز فى وسط مدينة أتلانتا، وأن نجاح هذا يؤدى إلى تعرف المستخدمين الواضح على المبنى، وساعد هذا - فى وقت لاحق - على الإحساس بالارتفاع؛ لأن الناس يمكن أن تتعرف على البناء، وفهم الكيفية التى يبدو عليها بهذا الارتفاع

الشاهق حقًا، كما أن إضافة الطوابق إلى نموذج، مـن شـأنه أيضًـا أن يسـاعد المسـتخدم، وأن رؤية الطوابق التى تمر عند ارتفاع المصعد، تساعد على إحساس المستخدم بالارتفاع.

بالنسبة إلى تغييرات التصميم القواعـدى، فقـد تبـين خـلال الاختبـار، وخـلال التجربـة فى وقت لاحق، أنه فى بعض الأحيان يمكن أن يساعد المشغل المسـتخدم فى العثـور عـلى الأزرار، فبعد فـترة طويلـة مـن إعـادة اسـتخدام بيانـات غـير صـحيحة، تجعـل هـذه البيانـات غـير الصحيحة من الصعب على المسـتخدم دفـع الأزرار، ويسـتطيع المشـغل دفـع الـزر المنشـود، عندما يقترب المستخدم - بما فيـه الكفايـة - مـن هـذا الـزر. الفكـرة هـى وظيفـة "السـماح بالسيطرة" عند تنفيذ ذلك؛ فقد لا يقدر المستخدم على أن تكون له السيطرة على المصعد.

يمكن للطبيب النفسى عندئذ توجيه المشغل لتحـرك المصـعد إلى طـابق معـين، والتوقـف عند هذا الحـد، وأثنـاء الاختبـار، وخـلال التجربـة فى وقـت لاحـق، كـان ذلـك أساسـيًا لمنـع المستخدم من الضغط على الزر الخطأ عندما ينظر حوله.

استخدمت وظيفة إخفاء المصعد مرة واحدة؛ لاختبار مستوى الوجود فى الواقع الافتراضى، فقد يكون المستخدم مذعورًا بشكل كبير، وفى الأوقات التالية لم تسـتخدم هـذه الوظيفـة إلا لإظهار قدرات طاقم الأدوات البرمجية SVE toolkit؛ لتعديل البيئة الافتراضية.

كان من الصعب استخدام وظيفة تغيير سرعة المصعد؛ إذ كان معظـم النـاس راضـين عـن السرعة الافتراضية، وفى الأوقات التالية لم تسـتخدم هـذه الوظيفـة إلا لإظهـار قـدرات طـاقم الأدوات البرمجية SVE toolkit، على تعديل البيئة الافتراضية وإمكانات المصعد.

اختلافات الأبعاد:

تؤدى اختلافات الأبعاد إلى تغير استخدام الأجسام عند الاقتراب منهـا وعنـد البعـد عنها، أو قد تختفـى الأشـياء وراء الأشـياء الأخـرى (نمـوذج المدينـة)، كـما أن الأجسـام

التى تأتى فى الصدارة تختفى بأسرع من الأشياء البعيدة (المطعم وأشجار النخيل)؛ لكى يعطى النموذج انطباعًا جيدًا للإحساس بالارتفاع، هذا أيضًا موجود فى العالم الحقيقى عند السفر بالسيارات، فالأجسام القريبة تمر بسرعة أكبر، فى حين أن القمر، على سبيل المثال، يبقى طويلا ظاهرًا للعين.

يمكن أن يؤدى استخدام الأشياء المعروفة إلى زيادة الإحساس بالارتفاع، أو هى الأشياء التى يمكن أن تساعد على زيادة التعرف على الارتفاع، والإحساس بهذا الارتفاع. على سبيل المثال، يعرف الكثير من الناس المبانى المرتفعة، مثل برج إيفل وبرج الجزيرة بالقاهرة أو المسلات الفرعونية أو الفنادق والعمارات الشهيرة، وبالفعل فإن الأشياء المعروفة يمكن أن تساعد على التواجد فى الواقع الافتراضى.

أيضًا فإن استخدام الكائنات والأشياء ذات الارتفاعات المختلفة، يؤدى إلى الإحساس بالارتفاع، فليست فقط تلك الأشياء الموجودة على مستوى الأرض هى الأشياء التى ينبغى أن تكون واضحة؛ ذلك أنه حين الانتقال إلى أعلى، ينبغى أن يكون المستخدم قادرًا على رؤية الأشياء أمامه، ومع المصاعد، يتم هذا عن طريق تركيب الثريات لتتدلى فى السقف، ووضع لوحة معلقة فى أنحاء المبنى، ومع نموذج أتلانتا، فإن هذا ليس ضروريًا؛ لأن النموذج كبير لدرجة أن المستخدم دائمًا ما يرى جزءًا من مدينة أتلانتا أمامه.

فى تصميم بيئة المصعد تستخدم نقطة التلاشى، فعند النظر فى أى اتجاه سوف تختفى الأشياء عند نقطة ما، وقد تتحول إلى نقطة، يظهر هذا بصفة خاصة عند استخدام اثنين من الخطوط المتوازية، وكلما ابتعد هذان الخطان كلما يبدو أنهما أقرب إلى كل منهما الآخر، ويستخدم المصعد هذا مع قضبان حديدية، تمتد من السقف، وصولا إلى القاع.

المفاتيح العامة:

استخدمت النماذج البسيطة عند بناء النماذج، فمن المهم جدًا جعل النموذج أكثر بساطة بقدر ما يمكن، لكنه يظل محتفظًا بجميع الخصائص. على سبيل المثال، عند

وضع نماذج المبنى، ليس من الضرورى وضع جميع الأسوار والجدران، فالأرضيات كانت كافية لتعطى الانطباع عن المبنى، ويستخدم رسم الخرائط النسيجية، كلما كان ذلك ممكنًا.

الأجهزة المستخدمة مـن عتـاد الحاسـب والمعـدات مثـل محـرك الواقـع الافـتراضى قـد لا تتمكن من رسم خرائط نسيج النموذج، وأنها قد تكلف كثيرًا، ومع ذلك يمكـن التغلـب عـلى هذا باستخدام أجهزة ذات قدرات حوسبة ومعالجة عالية.

يمكن أن يساعد نسيج رسم الخرائط - بشكل كبير - على زيـادة مسـتوى الواقعيـة، ومـع ذلك، هناك حدود، فى إمكانات رسم خرائط النسيج، فى اللحظـة التـى يـتم التوصـل فيهـا إلى هذه الحدود، ينخفض الأداء بسرعة كبيرة. فى نفـس الوقـت يمكـن اسـتخدام مصـادر الضـوء والظل لإضافة الواقعية إلى هذا النموذج؛ لذلك فإن معدات الحاسب يجب أن تتضمن سـمة أخرى، بالقدرة على أن تقوم بعمل الظلال فى المعدات، وباستخدام موقع مصدر الضوء، فـإن الحاسب يقوم بحساب اللون الصحيح، ويستخدم لتلوين الأشياء، ويجـب أن تسـتخدم هـذه الميزة إلى أقصى حد ممكن.

أيضًا سوف يتم تقليل التكلفة لزيادة واقعية البيئة، باسـتخدام أدوات غـير مكلفـة، مثـل إنشاء نموذج مكرر للمصعد، والذى يمكن أن يساعد فى زيادة الواقعية للبيئـة، ومـن الجـودة لو أن البيئات الأخرى، يمكنها استخدام نفس هذا النموذج المكرر؛ لإعطاء بعض ردود الفعـل لاستجابة المستخدم، بالتغذية العكسية الفيزيائية الملموسـة، واسـتخدام الآخـرين لاختبارهـا عند بنائها؛ حتى يمكن معرفة التقييم الصحيح لهذه البيئة.

بناء البيئة الثانية:

تتكون البيئة الثانيـة مـن مبنـى مرتفـع، مـع اثنتـين مـن الشرفـات المعلقـة عليـه، وليست للمستخدم سيطرة على ارتفاع ومكان هذه الشرفات، ويمكن للمشـغل النقـل

الفورى للمستخدم عند بعد من شرفة إلى أخرى، عندما يضغط المشغل على الـزر الصـحيح، يتم نقل المستخدم - على الفور - من شرفة إلى أخـرى، وعنـد نظـر المسـتخدم حـول المكـان يستطيع رؤية الجبال البعيدة، وخريطة النسيج المرسومة، والمدينة أمامه، بما فيها من المبـانى البعيدة والقريبة والارتفاعات المختلفة، كما يتمكن من رؤية الطرق الواضحة تمامًا بين هـذه المبانى، بينما تختفى بعض هذه الطرق نحو الجبال، وتستخدم نفس نسخة النمـوذج المكـررة للمصعد هنا مرة أخرى (فى الواقع فإن هذه النسخة المكررة هى نفس النمـوذج دون الأزرار المستخدمة).



يمكن للمستخدم الآن أن يشعر بسور الشرفة الذى يمكن أن يتكـئ عليـه عنـد النظـر إلى أسفل، ومن أجل مساعدة المستخدم فى التعرف عـلى الارتفـاع يسـتبدل البنـاء المسـتخدم فى حالة المصعد فى هذه البيئة، بالجدران فى هذه المرة؛ لمساعدة البعض الذين يعرفـون نموذجًـا من الأبراج السكنية المرتفعة، أو بعض الأماكن العالية، ويمكن إضافة نموذج بـرج معـروف أو نموذج بناء عال مشهور، ويتم أيضًا اختبار هذه البيئة مع أشخاص آخرين، وخلافًـا للمصـعد، الذى تم اختباره بواسطة عشرات الأشخاص، فإن الشرفات يتم اختبارها فى الغالـب مـن قبـل علماء النفس الذين يقومون بتشغيل التجربة.

البيئة الثالثة:

تستخدم البيئة الثالثة الجسور المعروفة، ويقف المستخدم على الجسر (الكوبرى)، ويمكن أن يرى الجدران التى ترتفع على اليسار واليمين منه، تحت الجسر يجرى نهرًا صغيرًا مرئيًّا من الأمام والخلف من المستخدم، ويتم تصميم كل جدران الجسر والنهر من خريطة رسوم نسيجية، كما يمكن وضع السور وبعض الجسور بنفس الرسوم.

جرى استخدام نفس نموذج البيئات الأخرى هنا أيضًا، إلا أن النموذج هنا كان أكثر تقييدًا للمستخدمين؛ من أجل البقاء داخل مجموعة من أجهزة التعقب، وتوفير شىء يمكنهم التعلق به، ومن أجل أن يبدو هذا الجسر حقيقيًّا، تم وضع مصدر الضوء على مقربة من الجسر؛ حتى يمكن أن يقوم استخدام الظلال بتعويض الظلال المفقودة فى رسوم الخرائط النسيجية.

كان النموذج المستخدم بسيطًا للغاية؛ مما جعل هذه البيئة أكثر استجابة للمستخدم، ويمكن للمستخدم أن يرى أى شىء خارج الجسر، وفى الداخل كانت الرؤية واضحة، ويمكن نقل المستخدم عن بعد إلى جسر تال، مثل نموذج الشرفات، لكن دون أن يتمكن المستخدم من التحكم فى البيئة.

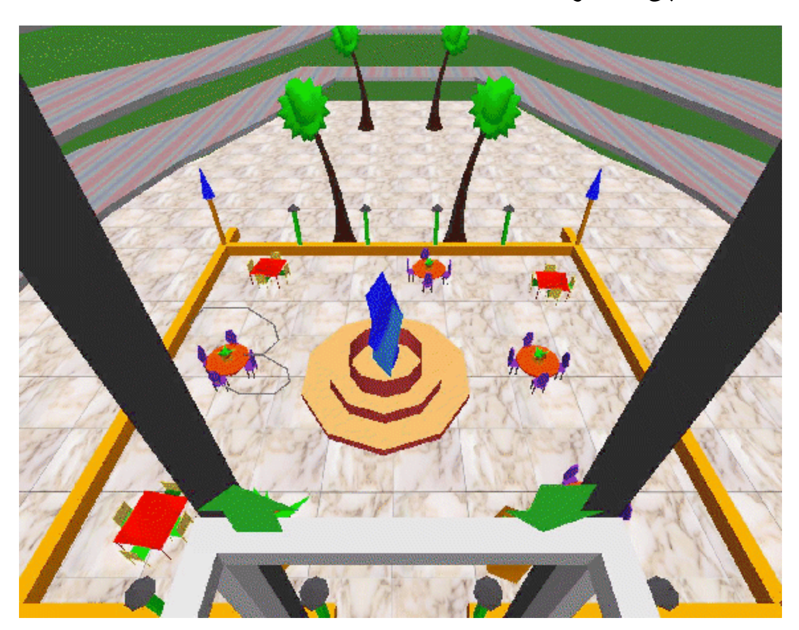
خلافًا للنماذج الأخرى، لم يتم اختبار بيئة الجسور، فقد كانت الفكرة اختبارها خلال التجربة، واستخدامها فى وقت لاحق، إلا أن المشكلة التى ظهرت عند عرض الفكرة على الناس، هى أن معظم الناس اختاروا بيئة الجسور؛ لأنها أقل خوفًا، وهذا يعنى أنه كان عليها أن تبدأ مع البيئة الأولى؛ مما أدى إلى اختبار سريع لها، وكانت نتائج هذا الاختبار مرضية فى الاستخدام.

بعد اليوم الأول من هذه التجربة، طلب علماء النفس إغلاق فتحات الجسر الأول؛ حيث تسببت فى مشكلات لبعض الناس؛ لأنهم لا يحبون حقيقة ولا يستطيعون النظر إلى أسفل من خلال الفتحات، أما ما تبقى من النموذج فقد اتضح أنه يعمل بشكل صحيح.

البيئات النهائية:

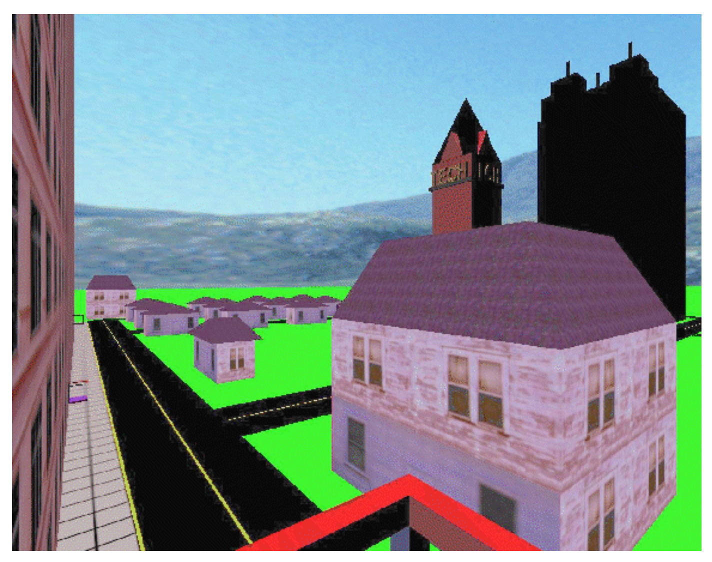
تم تصميم نموذج نهائى لمصعد الفندق (يمكن مراجعة فيلم النموذج النهائى بالموقع: (www.cc.gatech.edu/gvu/people/Masters/Rob.Kooper/Thesis/Elevator.mpg)، وكان المصعد محاطًا بقضبان حماية حديدية فى مستوى الخصر، مع أزرار تحكم المصعد، تقع على قضبان الحماية الحديدية، مزودة بسهم أخضر للصعود، وسهم أخضر للهبوط، ومربع أحمر للتوقف، ويمكن للمستخدم رؤية يد يمنى افتراضية؛ للسيطرة على الضغط على أزرار المصاعد.

تشكل النموذج النهائى الثانى من بيئة الشرفات، باستخدام أربعة مستويات ارتفاع فى مختلف الشرفات المعلقة على المبنى، هى: مستوى الأرض، الطابق الثانى (6 أمتار)، الطابق العاشر (30 مترًا)، الطابق العشرون (60 مترًا).



(المصدر: www.cc.gatech.edu/gvu/people/Masters/Rob.Kooper/Thesis/images).

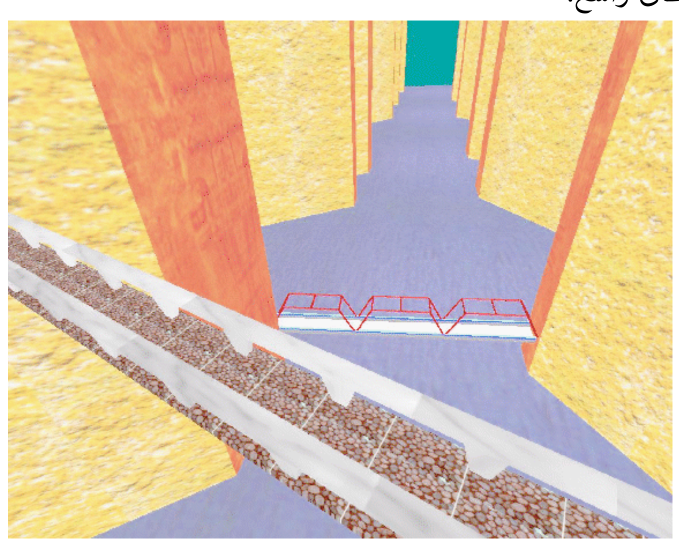
فى نفس هذا النموذج تم استخدام نموذج مكرر من المصعد، يمكن المستخدم من أن يشعر بالشرفة، ولم يكن من الضرورى تفاعل المستخدم.



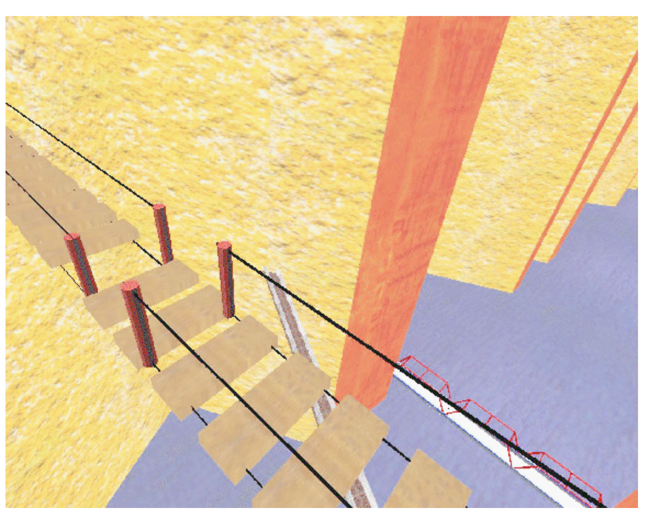
(المصدر السابق).

فى الشكل النهائى للنموذج الثالث الذى يستخدم لعبور الجسور مع نهر أسفل الـجسر، لم تكن الجسور متنوعة فقط فى المظهر، بـل أيضًـا فى الارتفـاع والثبـات، ويمكـن للمسـتخدم فى جميع الأوقات النظر إلى الجسور التالية أو السابقة.

كانت نماذج الجسور المختلفة كالتالى: نموذج أدنى الجسور ارتفاعًا، ويبلغ سـبعة أمتـار (7 أمتار)، الجسر الثانى يبلغ ارتفاعه (50 مترًا)، ويبدو مستقرًا، بينما بلغ ارتفـاع الـجسر الثالـث (80 مترًا)، ويطلق عليـه اسـم جسر إنـديانا جـونز، مـع حبـل عـلى شرائـح الـجسر الخشـبى المتباعدة على نطاق واسع.



(المصدر السابق).



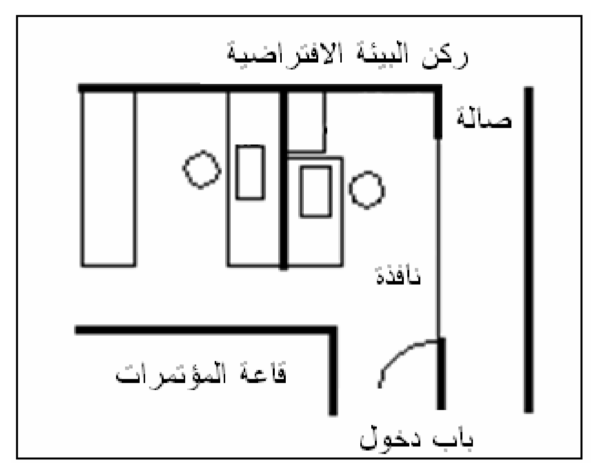
(المصدر السابق).

تجارب الخوف من المرتفعات:

فى هذا الجزء وصف للمعدات المستخدمة وإعداد التجارب، ووصف التجربة، ودراسة حالة، والنتائج، والاستنتاجات المستخلصة.

إعداد التجارب:

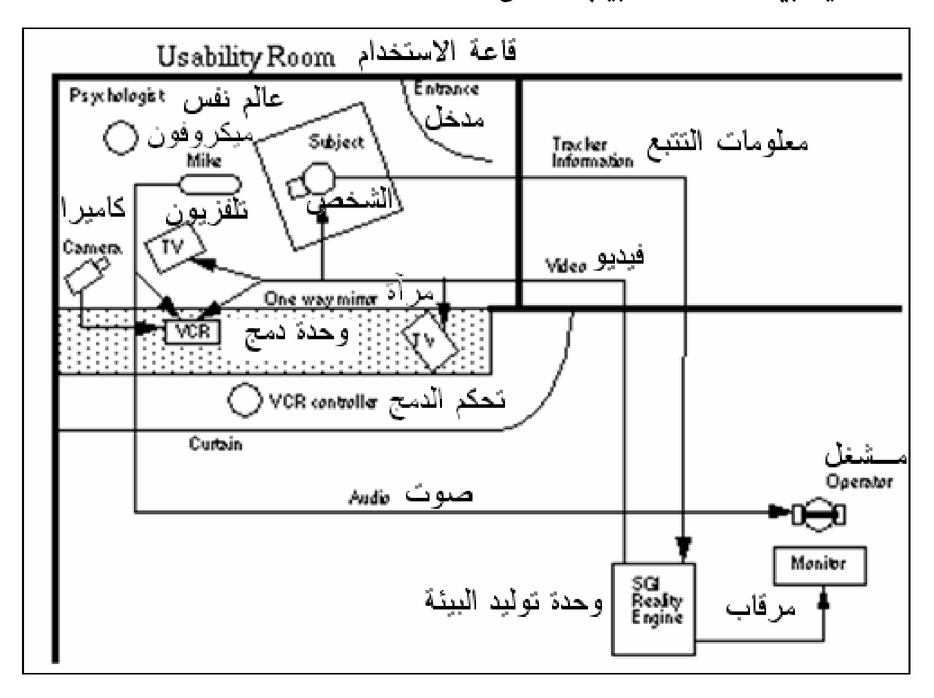
تم الاختبار فى مكان ليست فيه خصوصية على الإطلاق، يمكن للناس أن تنظر فى الداخل من خلال النوافذ، أو عندما يريدون السير إلى أماكن عملهم، ويتعين عليهم اجتياز الإعداد، فقد كان هذا مقبولا خلال التجارب، ومع العروض كان من المرغوب به وجود أكبر عدد ممكن من الناس، يمكنهم الرؤية، لكن مع التجارب الفعلية، كان يتعين زيادة مستوى الخصوصية على مستوى الحياة الخاصة.



فى أحد الأركان تقع قاعة الاستخدام مع الأجهزة، وتحتوى هـذه القاعـة عـلى اثنتـين مـن الكاميرات المركبة فى الزوايا، مع مرآة لمركز الجهاز، وفى مواجهة المـرآة مسـاحة يمكـن إغلاقهـا عن مركز الأجهزة، وباستخدام هذه القاعة يمكن ضمان خصوصية الحياة الخاصـة للأشـخاص المشاركين فى التجربة.

يجلس المشغل فى مكان آخر فى مركز محـرك توليـد البيئـة الافتراضـية GVU، ولـيس لـه اتصال مرئى مع قاعة الاستخدام، ومن أجل أن يكون قـادرًا عـلى معرفـة مـا يحـدث، وتنفيـذ النقل الفورى عن بعد للشخص، إلى المستوى التالى عنـد الضرورة - يـتم إرسـال الصـوت مـن قاعة الاستخدام إلى المشغل.

خـارج قاعـة الاسـتخدام يتـابع عضـو مجموعـة البيئـات الافتراضـية تسـجيل الفيـديو، ويستخدم تسجيل الفيديو لتسجيل الشخص الموضوع فى قاعة الاستخدام، والبيئة الافتراضـية والصوت فى القاعة، وكلما كانت هناك مشكلة فى الاتصال بين الطبيب النفسى داخـل القاعـة والمشغل، فإن هذا الشخص (عضو مجموعة البيئات الافتراضية) يمكن أن يعمل أيضًا بوصـفه موصلا للتشغيل بين المشغل والطبيب النفسى.



يقف الشخص (موضوع العلاج) داخل القاعة فى البيئة الافتراضية للمصعد، وهـو يرتـدى خوذة العارضـة المثبتـة عـلى الـرأس HMD فى داخـل قاعـة الاسـتخدام، وترسـل المعلومـات الواردة من التعقب مباشرة إلى وحدة محـرك توليـد الواقـع الافـتراضى، التـى تقـوم بمعالجـة وحساب تتابع الصور.

عيب هذا الإعداد أنه لم يعد من الممكن استخدام الصـوت فى البيئـات؛ بسـبب الأجهـزة التى استخدمت فى تلك التجربة؛ لأن وحدة محرك البيئة الافتراضية فى هذه التجربة، لم تكـن محرك قدرات سمعية.

يتمكن الطبيب النفسى أيضًا من البقاء داخل القاعة، ويمكنه مراقبة ومشـاهدة الشـخص فى البيئة الافتراضية على شاشة التلفزيون، وعندما يكـون الشـخص (موضـوع التجربـة) عـلى استعداد، يقوم عالم النفس بإبلاغ المشغل بالنقل الفـورى عـن بعـد إلى المسـتوى التـالى، كـما تتوفر أيضًـا كـاميرا تلفزيـون، يـديرها (عضـو مجموعـة البيئـة الافتراضـية)، خـلال مشـاهدة الفيديو، وهناك أيضًا إمكانية استعمال ميكروفون فى الغرفة، يرسل خرج هذا الميكروفون إلى كل من المشغل ومسجل الفيديو.

بـدأت التجربـة الأولى فى أكتـوبر 1993، واسـتمرت حتـى ديسـمبر مـن العـام نفسـه، واستخدمت هذه التجربة مجمـوعتين: مجموعـة عـلاج باسـتخدام التعـرض المتـدرج للواقـع الافتراضى، ومجموعة بدون علاج، وتم وصف تشكيل التجربة واختيـار الأشـخاص، والحصـول على النتائج، التى تنقسم إلى مجموعتين؛ مجموعة لها علاقة بفعالية العـلاج، ومجموعـة لهـا علاقة بالوجود فى الواقع الافتراضى.

اختيار الأشخاص:

فى الإعداد لهذه التجربة، تم أولا اختيار الأشخاص، ووضع المجموعات، ثم جمع النتائج.

تم وضع استبانة بين طلاب الصفوف التمهيدية فى علم النفس وعلوم الحاسب فى جامعتين فى أتلانتـا، وأعـاد الاسـتبانة 478 طالبًـا، جـرى فحصـهم للخـوف مـن

المرتفعات، وتم تحديد احتمال وجود 46 طالبًا. جرى الاتصال هاتفيا بعدد 41 طالبًا منهم، وعرض 31 طالبًا من هؤلاء الطلاب الدخول فى الدراسة.

دخل الدراسة فعلا 20 من الطلاب، وأكمل الدراسة 17 طالبًا فقط منهم، من الذين دخلوا (12 من الذكور، 18 من البيض، متوسط العمر 20 عامًا)، حصل طلاب دورات علم النفس (8) على منح مشاركة فى هذه الدراسة، وهم الطلاب الذين يدرسون اضطرابات الهلع، والخوف من الأماكن المكشوفة، أو مرض الخوف من الأماكن الضيقة، حيث تم استبعاد ارتداء الخوذة HMD؛ لما قد تسببه لهم، وحصل كل طالب فى الدراسة على رقم لضمان السرية والثقة.

جرى تقسيم الطلاب عشوائيًا إلى مجموعتين: مجموعة تتعامل بالعلاج (VRGE)، ومجموعة على قائمة انتظار (WL)، عولجت مجموعة العلاج من خوف من المرتفعات، باستخدام البيئات الافتراضية السابقة.

بعد العلاج، تمت مقارنة نتائج مجموعة قائمة الانتظار مع المجموعة التى حصلت على العلاج، وبعد هذه التجربة، عرضت مجموعة قائمة الانتظار إمكانية التعامل مع الواقع الافتراضى للعلاج فى البيئة الافتراضية.

القياسات:

كان على كل مجموعة (مجموعة العلاج، ومجموعة قائمة الانتظار) القيام باختبار قبل وبعد التجربة، وخلال التجربة يقوم كل واحد من المجموعتين بملء ورقة معلومات، ومن أجل حماية المعلومات وكل من جامعة إيمورى الطبية وجورجيا للتكنولوجيا - تم التوقيع على إقرار من الطلاب (راجع الموقع: http://www.cc.gatech.edu/gvu/people /Masters/Rob.Kooper/Thesis/).

بعد ملء الاستمارات، كانت هناك ثلاث استبانات لكل شخص، عما يجب أن يفعله مع الارتفاع بعد العلاج، وفى حالة مجموعة قائمة الانتظار، عندما انتهى علاج مجموعة العلاج، كان على كل شخص أن يملأ نفس الاستبانات الثلاث مرة أخرى.

لمعرفة ما إذا كان العلاج ناجحًا، أو لم يكن ناجحًا، فقد تمت مقارنة الاختبارات السابقة لكل من المجموعتين (مجموعة قائمة الانتظار ومجموعة العلاج).

فى استبانة الخوف من الارتفاعات وصف للحالات مع مقاييس تقييم القلق (0-6)، ورهاب الخوف من الارتفاعات (0-3)، مع استبانة الخوف من الارتفاعات، برصيد يتراوح (من 0-180)، والقلق (0-120)، والتفادى (0-60)، كمقاييس ترتيب فرعية، وتمت إعادة اختبارات التجارب بما يكفى من التماسك، وأثبتت على التمييز بين المرهوب وغير المرهوب، وقد أثبتت الاستبانة زيادة الحساسية للعلاج بأكثر من نتائج التجارب السلوكية.

احتوت استبانة الخوف من الارتفاعات ستة بنود لتقييم المواقف من المرتفعات، تشمل الأبعاد المصنفة على مقياس (0-10) قياس الاختلافات الدلالية التالية: حسنة - سيئة مروعة - لطيفة، سارة – غير سارة، آمنة - خطيرة، تهديد - بلا تهديد، ضارة - غير ضارة، كما تم إعداد واستخدام استبانة الخوف فى هذه الدراسة، واحتوى بند واحد فى استبانة الخوف، تقييم درجة الشدة المتصلة بالخوف من المرتفعات، وتم استخدام ثلاث حالات للواقع الافتراضى بالتعرض المتدرج (المصعد الزجاجى، الشرفات فى الهواء الطلق، الجسور)، وتم ترتيب أمر وتقدير مقدار عدم الراحة التى تنتج.

طرق المعالجة:

بعد الاختبار الأولى تجمع فريق (مجموعة العلاج) فى الطابق العلوى من المبنى؛ لإعطائهم أول علاج. فى أول جلسة علاج، جرى تعريف أعضاء المجموعة بمعدات الواقع الافتراضى؛ من أجل ألفة التعامل والاستخدام، وقام أحد أعضاء فريق مجموعة البيئات الافتراضية، بشرح المعدات، وتقديم عرض تجريبى لأفراد مجموعة العلاج، وسمح لكل واحد من أفراد مجموعة العلاج بارتداء الخوذة HMD، وتشجيعه على التفاعل مع البيئة الافتراضية.

كانت البيئة نموذجًا لمحرك توليد البيئة الافتراضية مع مفتاح ضوء كبير مركز قريب منهم، وعند لمس هذا المفتاح مع اليد الافتراضية، يتم تشغيل الضوء أو إغلاقه فى مركز البيئة الافتراضية. خلال العرض الصغير لمس أحد الأشخاص العارضة الافتراضية، وتغير لون العرض، لكن الشخص لم يكن على علم بهذه الخاصية.

بعد تقديم العرض، تم استبعاد هذا الشخص، وجرى التعامل معه على حدة خلال الأسابيع السبعة التالية، وبدأ العلاج مع البيئة، استمرت الدورات فى الأسبوع الأول بواقع 50 دقيقة، لكن بعد بلوغ بعض الناس الغثيان وحدوث قىء لأحد الأشخاص، تم تخفيض الدورات إلى 35 - 45 دقيقة، وبعد سبعة أسابيع انتهت الاستبانة.

لم يكن للغثيان علاقة تبادلية مع تجربة الارتفاع، لكنه نشأ مما يسمى بمرض جهاز المحاكاة، الذى ينتج عن الفوارق بين ما يتصوره الجسم بصريًّا، وما يشعر به حركيًّا، بما يماثل ما يحدث من حركة السيارة، أو اهتزاز قطار، بما يماثل المرض. بعد الأسبوع الأول، طلب من الناس وصف كيفية الشعور، وما الذى يمكن أن يجعلهم فى راحة عند أول بادرة من الغثيان.

لقياس مستوى عدم الارتياح، ومستوى الوجود طلب منهم إعطاء ما يبين وحدة المضايقة Subjective Unit of Discomfort (SUD) والتصنيف، وكانت هذه التصنيفات تتم كل خمس دقائق، وتتراوح بين (0 إلى 100)، حيث يعنى الصفر الراحة والاسترخاء، بينما يعنى التصنيف 100 القرب من الذعر.

تعطى وحدة المضايقة تكوين فكرة عن مستوى الوجود فى الواقع الافتراضى، عندما لا يشعر الشخص بهذا الوجود، فإن وحدة المضايقة ستكون منخفضة، وأيضًا عندما يتم نقل الشخص عن بعد من موقع إلى آخر، فإن وحدة المضايقة لن

تتغير، وأيضًا إذا كان هذا الشخص لا يشعر بالوجود، تبدأ وحـدة المضـايقة عاليـة وتـنخفض ببطء، وتعلو ثانية عند نقل هذا الشخص عن بعد، من موقع إلى موقع آخر.

النتائج:

أعطـت التجربـة الكثـير مـن النتـائج فى شـكل نمـوذج وحـدة المضـايقة والاخـتلاف بـين الاختبارات المسبقة، وما بعد انتهاء الاختبارات، وأظهرت أيضًا الفرق الواضـح فى المقارنـة بـين (مجموعـة قائمـة الانتظـار، ومجموعـة العـلاج)، وبينـت بعـض النتـائج وبعـض التعليقـات الملحوظة خلال معالجة الأشخاص.

فعالية العلاج:

يبين الجدول التالى المتوسطات والانحرافات المعيارية بين ما قبل وما بعد التجارب فى كـل مجموعة من المجموعتين (مجموعة علاج VRGE، ومجموعة قائمة انتظار WL). يبـين هـذا الجدول بوضوح أن مجموعة قائمة الانتظار بقيت هى نفسها، فى حين أن مجموعة العلاج قد أحرزت تقدمًا هائلا، حيث تراجعت الاستغاثة مـن الخـوف مـن 4 (بالتأكيـد مزعجـة) إلى 2 (مزعجة بصورة طفيفة)، وينطبق نفس الشىء على موقـف الاسـتبانة مـن المرتفعـات، الـذى انخفض من حوالى 6 (سلبية)، إلى أقل من 4 (إيجابية طفيفـة). مـن هـذه الأرقـام، يمكـن أن نستنتج أنه من الممكن مسـاعدة النـاس الـذين يخـافون مـن المرتفعـات، باسـتخدام الواقـع الافتراضى.

	VRGE		Wait List	
	PRE M(SD)	POST M(SD)	PRE M(SD)	POST M(SD)
Acrophobia Questionnaire				
Total	70.9(34.4)	20.3(13.2)	70.0(17.7)	62.9(19.1)
Anxiety	54.4(24.4)	17.1 (11.7)	54.3(11.4)	46.1 (15.3)
Avoidance	16.5(10.8)	3.2(2.7)	15.8(7.8)	16.7(7.7)
Attitudes toward heights questionnaire				
Total	41.2(10.9)	18.0(10.3)	35.5(12.6)	39.4(6.4)
Bad	6.6(1.7)	2.9(1.8)	5.0(2.1)	5.6(0.5)
Awful	6.0(1.5)	2.9(1.6)	5.3(2.3)	6.0(0.6)
Unpleasant	5.7(3.1)	3.5(1.7)	6.0(2.4)	7.0(1.5)
Dangerous	7.4(2.5)	3.0(2.3)	6.5(2.6)	7.3(1.6)
Threat	7.0(2.0)	3.0(1.9)	6.6(2.7)	6.9(1.9)
Harmful	6.8(2.0)	2.7(1.8)	6.1(2.0)	6.7(1.8)
Distress from fear				
	4.1(1.8)	1.9(1.3)	3.5(1.3)	3.3(1.5)

الوجود فى الواقع الافتراضى:

كانت الحالات مسجلة على شريط فيديو، حين دراستها على النموذج المكرر من المصعد، وكثيرًا ما كان مرئيًا للعيان أن الشخص المعلق على السور يمضى فى جولته على السور عندما أصبح أكثر راحة، ثم عندما كان يصل إلى المستوى التالى من التسلسل الهرمى، يمضى مرة أخرى من جديد، ويبين التسجيل أن هذا الشخص يشعر أنه كان موجودًا فى البيئة، أما التعليقات التى أدلى بها الأشخاص فقد أظهرت أيضًا أن معظم الأشخاص كانوا مغمورين فى بيئة افتراضية، ومنها عينة من بعض التعليقات التالية:

"أشعر بقليل من ضعف فى الركبتين، وصدرى يزداد ضيقا" (الجلسة 2) .. "أسهل بكثير من الأسبوع الماضى، ففى الأسبوع الماضى شعرت بالرعب" (الجلسة 4) .. "هذه هى المرة الأولى التى يمكن أن أنظر فيها إلى أسفل، ولا يحدث شعور ضعف فى الركبتين" (الجلسة 6)، وكان شعور الأشخاص بالبيئات

هو أن 7 منهم من أصل 10 أشخاص، قاموا بتعريض أنفسهم لحالات ارتفاع، دون أن يطلب منهم على وجه التحديد فعل ذلك.

دراسة حالة:

تستخدم دراسة الحالة نفس البيئات مثل دراسة المجموعات، لكن بدلا من مجموعة من الناس، تم تطبيقها على شخص واحد فقط، وتم إعداد نفس المعدات المستخدمة فى تجربة المجموعة، وتم اختيار شخص واحد من مجموعة قائمة الانتظار، وهو شخص يريد العلاج، عن طريق استخدام علاج الواقع الافتراضى، وقام بملء الاستمارات، وتم تشغيل عرض أمامه؛ للتعود على معدات الواقع، إلى جانب الاستبانات، يرافقه طبيب نفسانى؛ باعتبار اختبار تجربة التجنب السلوكى Behavioral Avoidance Test.

تم وضع الشخص فى بيئة المصعد الزجاجية، بارتفاع على قدر ما يريد الذهاب، وتم وضع تقييم له عند مختلف الطوابق، وتم استخدام بيئة المصعد فقط خلال علاج الواقع الافتراضى، وراقب الطبيب النفسانى هذا الشخص الذى يقف فى مصعد وهمى، وأظهر التلفزيون البيئة الافتراضية كما يراها هذا الشخص.

طلب من هذا الشخص مجددًا أن يقوم بإعطاء تقييم وحدة المضايقة SUD كل خمس دقائق، بعد العلاج قام الشخص بملء الاستبانات مرة أخرى، ونقل إلى فندق ماريوت ماركيز لركوب المصعد، فى تجربة تجنب سلوكى لاحقة.

كانت دراسة الحالة هى مرة ثانية لعلاج شخص من خوف المرتفعات، باستخدام الواقع الافتراضى متدرج التعرض، واستفاد الشخص من العلاج كما يبين الجدول، (الوصف الكامل لهذه الدراسة فى الموقع: http://www.cc.gatech.edu/gvu/people/Masters /Rob .Kooper/Thesis/).

كما هو الحال مع المجموعة، فإن هذا الشخص خرج بنفسه للتعرض إلى حالات ارتفاع، دون أن يطلب منه ذلك من قبل الطبيب النفسانى.

	PRE	POST
Acrophobia Questionnaire		
Total	66	36
Anxiety	34	30
Avoidance	12	6
Attitudes toward heights questionnaire		
Total	35	27
Bad	7	3
Awful	5	5
Unpleasant	5	5
Dangerous	6	6
Threat	6	3
Harmful	6	5
Distress from fear		
	4	1
Behavioral avoidance test		
Floor 10	30	2
Floor 20	40	4
Floor 40	65	10

استنتاجات:

تؤيد كـل مـن مجموعـة العـلاج والحالـة الدراسـية فكـرة الواقـع الافـتراضى التـى يمكـن استخدامها لعلاج الاضطرابات النفسية. فى كل الدراسات والأشخاص خفضت التجارب القلـق، ودون أن يطلب منهم ذلك من قبل الطبيب النفسى، قاموا بتعريض أنفسهم لحالات ارتفـاع، وباستخدام الواقع الافتراضى متدرج التعرض، فإن عالم النفس لا يحتاج إلى الخروج من مكتبه لمباشرة علاج المريض؛ مما يؤدى إلى توفير الوقت والمال، بالإضافة إلى أن حالة المـريض يمكـن محاكاتها.

هناك ميزة أخرى للواقع الافتراضى المتدرج، هـو احـتمال تصـحيح الخـوف عنـد المـريض؛ ليمكنه أن يتجنبه، ولم تنجح التجربة فقط بالنسبة لعلماء النفس، لكن هذه الدراسات أيضًـا ساعدت على الحصول على فهم أفضل، وإلقاء الضوء على الوجـود فى البيئـة الافتراضـية، كـما أمكن استنتاج التأكيدات التالية المستخلصة من هذه التجربة، والتـى سـيكون مـن الضرورى القيام بالتجارب الجديدة لإثباتها.

التأكيد الأول: تجربة الشخص فى حالة البيئـة الافتراضـية، قـد تثـير نفـس المشـاعر وردود الأفعال على نحو مماثل لتجربة حالة مماثلة فى العـالم الحقيقـى، وقـد يصـبح ذلـك حقيقيًـا حتى عندما تكون البيئـة الافتراضـية غـير مكتملـة بدقـة أو كليًـا فى تمثيـل العـالم الحقيقـى، وتفاعل الأشخاص كما لو كانوا فى مكـان عـال، عـلى الـرغم مـن أن للبيئـة الافتراضـية بعـض الخصائص الكامنة فيهـا، وعنـدما جـرى نقـل الأشـخاص عـن بعـد مـن جسر إلى آخـر، بقـى الأشخاص فى وهمية نموذج المصعد المكرر فى كل وقت، حتى عندما كانوا على الجسور. ومـع هذا التمثيل الكاذب، فإن الأشخاص شعروا أنهـم كـانوا فى حالـة ارتفـاع، وقـد أوضـح هـؤلاء الأشخاص؛ إما أنهم مع نسبة عاليـة مـن وحـدة المضـايقة SUD، أو أنهـم أبلغـوا عـن عـدم الاهتمام "لا أهتم بهذا".

التأكيد الثانى: كل شخص يجلب بنفسه خبراته وتجاربـه السـابقة فى العـالم الحقيقـى، إلى خبرة وتجربة الواقع الافتراضى فى البيئة الافتراضية، فمعظم الناس والـزوار والأشـخاص الـذين يرتفعون فى المصعد، لا يريدون الدخول قبالة المصـعد، ويخشـون مـن السـقوط لأسـفل، ولم يبلغهم أحد عن وجود الجاذبيـة الأرضـية فى البيئـة الافتراضـية، ففـى الواقـع ليسـت هنـاك جاذبية أرضية فى البيئة الافتراضية، ويؤدى خروج هؤلاء قبالة منصة تشغيل الواقع الافتراضى، إلى جعلهم كما لو كانوا عائمين فى الهواء، وأكثر الناس لا يجرءون عـلى خطـوة قبالـة المنصـة، ويخشون الوقوع. أيضًا خلال الدراسات أصبح نقل خـبرات العـالم الحقيقـى إلى بيئـة الواقـع الافتراضى واضحًا، وكان رد فعل الناس عاديًّا، كـما لـو كـانوا فى حـالات الارتفـاع، وأشـار أحـد الأشخاص، إلى أنه استخدم الخبرة السابقة التى حصل عليها فى المصـعد؛ لزيـادة القلـق الـذى حصل فعليًّا من المصعد الافتراضى، والمثال الآخر على الخبرة السـابقة، هـو حقيقـة أن الكثـير من الناس يشعرون بأثر على الركبتين عند نزول المصعد، فقد كـانوا يقفـون بصـلابة فى قاعـة الاستخدام، مع نموذج المصعد مع عدم الحركة، ومع ذلك، عندما نزل المصعد ليتوقـف، فقـد بدأ الشعور بالركبتين كما لو كانوا فى مصعد حقيقى.

التأكيد الثالث: يمكن تعديل تصورات وإدراك الشخص عـن مواقـف وحـالات وسـلوكيات العالم الحقيقى، على أساس خبرته داخل العالم الافتراضى، وأظهرت الدراسات أنه مـن الممكـن التعامل مع وعلاج الأشخاص الذين يعانون من خوف من المرتفعات. بصفة خاصـة، أظهـرت مجموعة الدراسة الفرق الهائل بين مجموعة العلاج، ومجموعة قائمة الانتظار؛ مـما يمكـن أن يكون له تأثير كبير على معالجة أنواع الرهـاب عمومًـا، ويتطلـب ذلـك مزيـدًا مـن التجـارب لإثبات التعميم.

التأكيد الرابع: الفرق الأساسى بين خبرة حدث فى بيئـة افتراضـية وخـبرة نفـس الحـدث فى بيئة حقيقية، هى شدة أو قوة طاقة الخبرة، كما وضح أيضًا أن تلك الجسور التى يقف عليها الناس، وضعت بين 7 و 80 مترًا فوق الأرض، وكانـت قمـة الـجسر غـير آمنـة بصـفة خاصـة، ونزعت واحدة من الشرائح الخشبية، وتبقى للأشخاص حبل صـغير، يمـنعهم مـن الوقـوع. فى واقع الحياة، لا يريد أحد - حتى لو كان لا يعانى من رهاب المرتفعات - أن يقـف عـلى جسر من هذا النوع، مع ذلك، تمكن كل الأشخاص من الوصول إلى هذا الـجسر، والشـعور بالراحـة عندما كان كل منهم واقفًا عليه.

التأكيد الخامس: التعود على البيئة الافتراضية لا يعنى بالضرورة زيادة إحساس المشاركين فى الوجود بالواقع الافتراضى، ففى كل مرة كان يتم أخذ الشخص إلى سيناريو جديـد، وزيـادة مستوى الوجود، وبعـد بعـض الوقـت، فـإن هـذا المسـتوى مـن الوجـود يصـبح أقـل، وأبلـغ الأشخاص أن عليهم أن يفكروا فى الخـبرة التـى حصـلوا عليهـا مـن قبـل فى العـالم الحقيقـى؛ للحفاظ على مستوى الوجود.

تطور التجربة والتعديلات الضرورية:

فى هذا الجزء لمحـة عامـة عـن التعـديلات التـى أدخلـت عـلى مكتبـة البرمجيـات SVE library الضرورية لبناء البيئات، وقائمة الاحتياجات، والأسـئلة المطروحـة فى البحـث وبدايـة الفرضية، وبعض المؤشرات والبحوث فى المستقبل.

تطوير مكتبة البرمجيات:

تم بناء كل البيئات الثلاث، باستخدام مكتبة البرمجيات SVE، مع قضاء الكثير من الوقت خلال الصيف، فى تعزيز وتحسين المكتبة، وأصبحت المكتبة بعد ذلك جاهزة للاستخدام فى العديد من المشاريع المختلفة، وفى العديد من الأماكن المختلفة، بالإضافة إلى استخدام هذه المكتبة فى بعض المشاريع، التى ليست لها علاقة باستخدام الواقع الافتراضى، وعلى الرغم من أنه تم تطوير هذه المكتبة على وحدة جهاز بدون أية قدرات لرسم نسيج الخرائط، فيما عدا إمكانات البرمجيات البطيئة الاستخدام فى الوقت الحقيقى.

بعد ذلك، تم استخدام محرك، بإمكانات رسم الخرائط فى قدرات الجهاز، ومن أول التغييرات التى حدثت فى أثناء العروض التجريبية إضافة رسم الخرائط إلى المكتبة، وتم إنتاج نماذج البيئات باستخدام حزمة برمجيات التصميم، بمساعدة الحاسب CAD، عن طريق استخدام حزمة برمجيات ويف فرونت WaveFront، وتمت إضافة القدرة على قراءة نماذج هذه الحزمة من البرمجيات إلى مكتبة البرمجيات، مع استخدام حزمة برمجيات التصميم فى إنتاج الكائنات، مع معلومات رسم الخرائط النسيجية؛ حتى يمكن التغلب على إضافة هذه المعلومات يدويًا، كما كان يحدث من قبل، مع إمكانية إضافة الظلال وانعكاس الألوان، وبالتالى أصبح من الممكن توفير كل المعلومات، ورسم الخرائط، وإضافة الظلال؛ مما أدى إلى تحسين القدرة والمكتبة.

كانت الإضافة النهائية اللازمة إلى مكتبة البرمجيات، هى تغيير المكتبة لإضافة الصوت، هذا يتطلب إعادة صياغة كاملة للتفاعل بين المعدات المستخدمة وإرسال المعلومات عبر شبكة، وأدى هذا فى نهاية المطاف إلى إمكانية وجود جهاز حاسب يقرأ معلومات التتبع، وجهاز آخر لقراءة أحداث وضربات لوحة المفاتيح والفأرة، وجهاز حاسب ثالث للقدرات السمعية، وجهاز إضافى لإنشاء الصورة، بالإضافة

إلى توثيق هذه المعلومات فى دليل شامل؛ ليتمكن المستخدمون من استخدام المكتبة، مع القليل من المساعدة فى البداية، ووضع هذه المعلومات فى دليل الاستخدام.

تطوير المعدات والنماذج:

بدأ البحث بالتفصيل فى كل من المصعد والجسور والشرفات، حيث تكون هذه الأخيرة مختلفة عن المصعد، بالإضافة إلى أن البرمجيات تدير أجهزة الحاسبات المستخدمة، وينبغى أن تقوم البرمجيات باستخدام المكتبة، واستخدام جميع معدات الواقع الافتراضى الملحقة بمعدات، لديها ما يكفى من القدرات الرسومية، التى تجعل البيئات تبدو حقيقية، والوضع فى الاعتبار، أنه ينبغى اعتبار النموذج الأولى قابلا للاستخدام التجريبى خلال الصيف، وتم بناء النموذج الأول للمصعد ببساطة النموذج.

خلال الفترة المتبقية من الصيف، تحسن المصعد فى البرامج والنماذج، وأصبح ممكنا استخدام عرض تجريبى له خلال الفترة المتبقية من فصل الصيف، وكان من المستحيل تحديد عدد الأشخاص الذين كانوا يستقلون المصعد خلال الصيف بالضبط، وكان هناك تخمين بعدة مئات من الأشخاص، يمكنها استخدام المصعد، وبعد فصل الصيف، بدأ تطوير البيئات الأخرى، مع الوضع فى الاعتبار أنه ينبغى أن يكون منحنى التعلم من البيئات الافتراضية صغيراً، وأن يتمكن الأشخاص من استخدام البيئات، دون استهلاك الكثير من الوقت فى تعلم كيفية التفاعل.

خلال أيام العرض، أمضى جميع الناس بعض الوقت فى المصعد، وتمكن معظمهم من التفاعل مع المصعد فى غضون دقيقتين، إلا أن بعض الناس لم يتمكنوا من التفاعل مع المصعد، الذى يتطلب المزيد من التفاعل المطلوب من قبل المستخدم.

فى البيئات الأخرى، كان على المستخدم النظر حوله، لكن لأن معظم الناس يمكن أن تتفاعل مع المصاعد، فإن متطلبات تلبية الراحة وضعت فى الاعتبار،

ولابد من مواجهة هذا الشرط، على أن تبدأ التجارب فى أكتوبر (تشرين الأول)، ولـذلك أيضـا ينبغى أن تكون البيئات جاهزة فى ذلك الوقت، مع تلبية تلك الشروط.

على الرغم من أن تجهيز البيئة قد انتهى قبل التجربة، لم يتم اختبارها؛ على أمـل تطـوير البرمجيات والنماذج لإنشاء أربعة أو خمسة نماذج قبل بدء التجـارب، إلا أن إنشـاء الـنماذج المستخدمة فى البيئات استغرق وقتًا أطول مما كان متوقعًا.

عندما بدأت التجارب، كانت هناك ثـلاث بيئـات جـاهزة، ويجـب أن تسـتخدم القـدرات السمعية لتعزيز واقعية؛ فالاستخدام الصحيح للقدرات الصوتية، يمكن أن يعزز البيئة بشـدة هائلة، ففى بناء المصعد تشمل مختلـف الأصـوات، صـوت مصـعد والموسـيقى والصـخب فى الخارج، حتى صوت المطاعم فى أسفل الموقع.

المشكلة فى تلك المرحلة كانت أن الصوت لا يزال مفقودًا فى مكتبة البرمجيات، على الرغم من وجود بعض القدرات السمعية بالفعل، وأضيفت قدرات أخـرى، إلا أنـه فى النهايـة، كـان الصوت لا يستخدم إلا من أجل تقديم صوت ملاحظـات عنـد ضـغط الشـخص عـلى زر مـن أزرار تحكم المصعد.

عند بداية النظر فى كيفية تشكيل التجربة، لاحظ القائمون بها أن الحاسـب المسـتخدم فى التجربة لا يمتلك قدرات سـمعية؛ لـذلك ومـن أجـل القـدرة عـلى اسـتخدام الصـوت، يجـب استعمال آلة أخرى إضافية للصوت وحده، فى هذه المرحلـة جـرى اسـتبعاد فكـرة اسـتخدام الصوت فى الوقت الراهن؛ من أجل تنفيذ التجارب فى موعدها.

أيضًا كان على التطبيقات أن تدير العرض المرئى فى إطـارات لا تقـل عـن عشر إطـارات فى الثانية؛ لأنه من أجل الحصول على رد فعل فورى من المستخدم، فيجب أن يتحقـق الوصـول على الأقل إلى عشر إطارات (لقطات) فى الثانية. بسبب هذا الشرط، كـان لابـد مـن النظـر فى بعض الاعتبارات التى جرى وضعها فى البيئة.

حققت نماذج الجسور والشرفـات عـلى حـد سـواء هـذا الشرط الأخـير لعـدد

الإطارات مع حوالى 11 إطارًا فى الثانية، إلا أن نموذج المصعد يتعارض مع ذلك؛ حيث يعمل فقط بثمانية إطارات فى الثانية، مع ذلك ففى أثناء الاختبار لوحظ أن معظم الناس لم يلاحظوا هذا البطء، وكانوا فى سيطرة كاملة على البيئة، وتحول الكثير من اهتمامهم إلى النظر حولهم، بدلا من ملاحظة هذا البطء، ما عدا عند تشغيل هذه التجربة، أو عندما كان يبقى شخص فى بيئة المصعد لفترات طويلة من الوقت، فالشخص كان يبدأ فى ملاحظة بطء البيئة.

كانت التطبيقات المكتوبة لتشغيل خوذة العارضة المثبتة على الرأس HMD، تطبيقات تعمل بدقة محدودة، وخلال تطوير البيئة والتجربة، تم أيضًا استخدم نفس الخوذة والتطبيقات، وتلاحظ أن أفضل شىء هو استخدام أشياء وكائنات كبيرة، توضح للناس ما سوف تراه مثل لوحة مرسومة، فمن الأسهل على الشخص العثور على اللوحة، بمجرد إبلاغه بوجود لوحة مرسومة فى الفندق، يلاحظها أثناء استخدامه للمصعد.

تطوير العلاج:

فى هذه الأعمال كان البحث وطرح السؤال عن: دراسة فعالية علاج الرهاب باستخدام الواقع الافتراضى، فاتجهت التجارب للإجابة عن السؤال فى اتجاه واحد فقط (للتغلب على الخوف من المرتفعات)، وأجريت تجارب لاختبار ما إذا كان من الممكن التعامل مع خوف الناس من المرتفعات، وكانت نتائج هذه التجارب أفضل بكثير مما كان يتوقعه القائمون عليها. هذا يقود إلى استنتاج أنه فى حالة الخوف من المرتفعات من الممكن التعامل مع الناس من خلال استخدام الواقع الافتراضى.

مع ذلك فهناك الكثير من أنواع الرهاب التى يمكن أيضًا استخدام التعرض المتدرج فيها لعلاج الناس، لذلك اتجهت البحوث إلى البحث فى أن الأمر يمكن ألا يقتصر على الأشخاص الذين يعانون من خوف من المرتفعات، لكن يمكن البحث فى علاج جميع أنواع الرهاب، التى يتم التعامل معها، من خلال استخدام التعرض المتدرج؛ بأمل التمكن من التعامل مع جميع الأشخاص، الذين يعانون من أنواع

الرهاب، باستخدام الواقع الافتراضى، بالإضافة إلى استخدام الواقع الافتراضى أيضًا فى علم النفس، وفى الحالات الطبية المختلفة فى المجالات المهنية المحترفة، والبحث عن طرق إنقاذ المرضى، وتوفير الوقت والمال، وتدريب المهنيين.

تطوير الوجود فى الواقع الافتراضى:

بعد البحث وطرح سؤال عن تحديد واستكشاف القضايا ذات الصلة بمفهوم الواقع الافتراضى، فإنه عادة ما يشار إلى سؤال عن الوجود أو التواجد فى الواقع الافتراضى، وعند النظر إلى التجارب والأعمال السابقة التى اضطلع بها حول هذا الوجود، فإن السؤال عن التواجد فى الواقع الافتراضى، ينقسم إلى خمسة أسئلة فرعية، هى: (1) هل هناك تعريف كاف للوجود فى الواقع الافتراضى، ليكون هذا التعريف مفيدًا من الناحية التشغيلية والكمية؟ (2) ما هى العوامل التى تخلق إحساسًا بهذا الوجود؟ (3) هل هناك تدابير قياسات ذاتية وموضوعية، يمكن بواسطتها القياس الكمى للوجود؟ (4) هل هناك تطبيقات تمكن من الشعور بالوجود وتحسين الأداء؟ (5) هل هناك تطبيقات تجعل الوجود عنصرًا ضروريًّا؟ إذا كان الأمر كذلك، فكيف يمكن لهذه التطبيقات أن تختلف عن التطبيقات الأخرى التقليدية لنظم العرض؛ لكى تكون أكثر فعالية، وإعطاء الواقع الافتراضى أسس البناء، وهى نفس الاستفسارات التى سبق الحديث عنها.

أدت تجربة واقتراح علاج الأشخاص الذين يعانون من خوف من المرتفعات باستخدام الواقع الافتراضى متدرج التعرض إلى خمسة تأكيدات على النحو التالى:

(1) التأكيد الأول: تجربة الشخص فى حالة البيئة الافتراضية، قد تثير نفس المشاعر وردود الأفعال، على نحو مماثل لتجربة حالة مماثلة فى العالم الحقيقى، وقد يصبح ذلك حقيقيًّا، حتى عندما تكون البيئة الافتراضية غير مكتملة بدقة أو كليًّا فى تمثيل العالم الحقيقى.

(2) التأكيد الثانى: كل شخص يجلب بنفسه خبراته وتجاربه السابقة فى العالم الحقيقى، إلى خبرة وتجربة الواقع الافتراضى فى البيئة الافتراضية.

(3) التأكيـد الثالـث: يمكـن تعـديل تصـورات وإدراك الشـخص عـن مواقـف وحـالات وسلوكيات العالم الحقيقى، على أساس خبرته داخل العالم الافتراضى.

(4) التأكيد الرابع: الفرق الأساسى بـين خـبرة حـدث فى البيئـة الافتراضـية وخـبرة نفـس الحدث فى البيئة الحقيقية، هى شدة أو قوة طاقة الخبرة.

(5) التأكيد الخامس: التعود على البيئة الافتراضـية لا يعنـى بـالضرورة زيـادة إحسـاس المشاركين فى الوجود بالواقع الافتراضى.

يعمل العلاج فى مجـال الخـوف مـن المرتفعـات، ولـن يكـون هـذا ممكنًـا إلا إذا أعطينـا الشخص شعور الارتفاع؛ مما يؤدى إلى استنتاج أن الأشـخاص يجـب أن يشـعروا بالتواجـد فى بيئة افتراضية، ومن أجل القدرة على إحداث تغيير - كما يبين التأكيد الثالث - فمن الضرورى جعل الشخص يشعر كما لو أن ما رآه كان حقيقة واقعة، وهذا ممكن إذا كان هناك مستوى معين من الوجود.

أما ردود الأفعال من هذا الشخص، وأنها هى نفسها فى الواقع الافتراضى - كما هـو الحـال فى العالم الحقيقى - فإن هذا يقودنـا إلى اسـتنتاج أن مسـتوى الوجـود يكفـى، مـن أجـل أن يشعر هذا الشخص كما لو أن ما رآه كان حقيقة واقعة.

بالنسبة إلى تعريف الوجود، فقد لا يكون التعريف جيدًا بعد، إلا أنه يمكـن أن يسـتخدم التعريف التالى للحصول على فكرة أفضل عن الوجود، وهو تعريف مصمم للواقع الافتراضى، ولا يحتوى على أى من القياسات الكمية للوجود، ويبين التعريف الوجود بأنه: شعور تواجـد بدنى فيزيائى، فى بيئة مولدة بالحاسب، أو عن بعد.

من أجل معالجة المخاوف المرضية يمكن البحث للعثور عـلى فئـة كاملـة مـن تطبيقـات، تجعل الوجود عنصرًا ضروريًّا، ومن أجل التأكد من أنه لا يمكن أن يتم فقـط إلا عـن طريـق استخدام الواقع الافتراضى، فإن المزيد من التجارب والبحوث أمر ضرورى.

يمكن أيضًا أن تتم نفس التجارب السابقة، لكن بدلا من استخدام الواقع الافتراضى المتدرج، يمكن استخدام طرق العلاج الأخرى، أو باستخدام الصور على شاشة الكمبيوتر العادية، وتوفير أفضل التجارب، التى تهدف إلى أفضل جانب من جوانب الوجود، وقياس المستوى الناجم عن تطبيق الوجود فى الواقع الافتراضى.

لمعرفة المزيد عن الوجود فلابد من القيام بمزيد من البحوث، واختبار التأكيدات الخمسة، التى ينبغى اختبارها بشكل سليم. كذلك، التأكيد على أنه من الممكن علاج المزيد من أنواع الرهاب، باستخدام الواقع الافتراضى متدرج التعرض، والتحقق من صحة هذه العلاجات، مثل تجربة علاج الأشخاص، الذين يعانون من الخوف من الطيران، ومعرفة أسباب الخوف من الطيران، بالإضافة إلى مزيد من التجارب حول مدى ارتباط أنواع الرهاب، مع مستوى الوجود الذى يمكن الوصول إليه، عن طريق استخدام الواقع الافتراضى.

الفصل الحادى عشر

المشروعات الطبية، وتطوير إمكانات الواقع الافتراضى

يحتوى الفصل على مزيد من استخدامات الواقع الافتراضى فى الصحة والطب، بما فى ذلك مشروع المصادر المفتوحة لصور الجراحة الاسترشادية، والنظام الافتراضى لزرع الأسنان، ومشروع محاكاة زرع الأطراف الصناعية، والموجات فوق الصوتية، وبحوث الواقع المعزز الطبية، والتطبيقات الطبية للواقع المعزز، وتصور جراحة المنظار، والعناية السريرية، ومشروع جهاز رؤية الكفيف.

مشروع المصادر المفتوحة لصور الجراحة الاسترشادية:

مهمة ميدليبرى MEDLIBRE دفع تقدم الصور الاسترشادية للعمليات الجراحية، التى تعتمد على تطوير برمجيات المصدر المفتوح، بتطوير إطار المصدر المفتوح للتصور فى الوقت الحقيقى للأدوات الجراحية، المتعلقة بعلم تشريح المريض، بواسطة منظار مباشر أو فيديو مجهر، مع بيانات التصوير الطبى المجسمة (الواقع المعزز)، مع بث البيانات التشغيلية فى الوقت الحقيقى أثناء العملية، عبر شبكات الاتصالات، والنفاذ فى الوقت الحقيقى أثناء العملية؛ للحصول على رأى ثان، عن طريق الاتصالات التفاعلية من خبير بعيد.

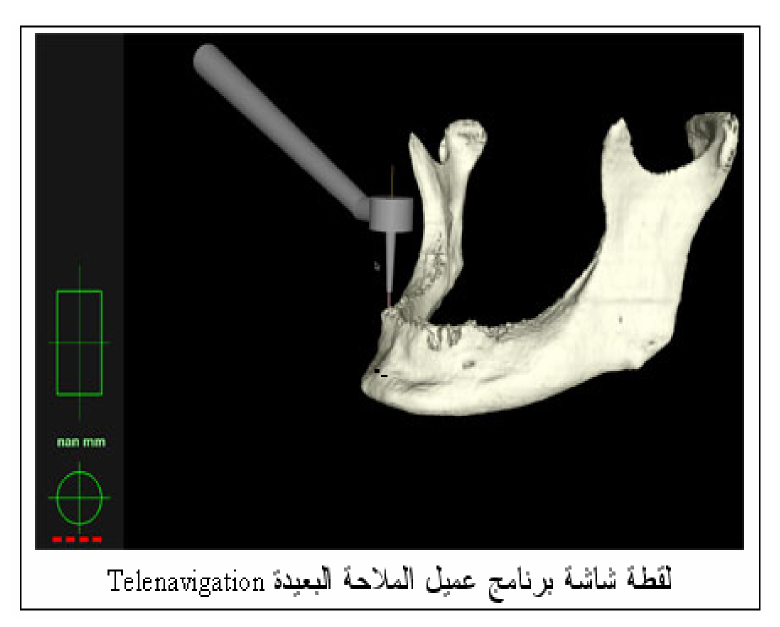


(المصدر: http://www.medlibre.org/index.html)

مشروعات محاكاة زرع الأطراف الصناعية:

كان نظام الزرع أرتما Artma هو النظام الافتراضى الأول فى العالم؛ لتقديم صور استرشادية لجراحة زرع الأسنان فى عام 1995.

قامت ميدليبرى MEDLIBRE بتطوير برنامج الجيل القادم؛ لتقديم محاكاة زرع الأطراف الاصطناعية، وقامت أيضًا بتطوير برنامج عميل الملاحة البعيدة Telenavigation؛ من أجل تحقيق التصور عن بعد للصور الاسترشادية فى العمليات الجراحية.



لقطة شاشة برنامج عميل الملاحة البعيدة Telenavigation

الموجات فوق الصوتية وبحوث الواقع المعزز الطبية:

عملت فرق البحث على تطوير وتشغيل نظام، يسمح للطبيب بمعرفة داخل المريض مباشرة، وذلك باستخدام الواقع المعزز Augmented Reality (AR)، حيث يجمع الواقع المعزز بين رسومات الحاسب مع صور من العالم الحقيقى.

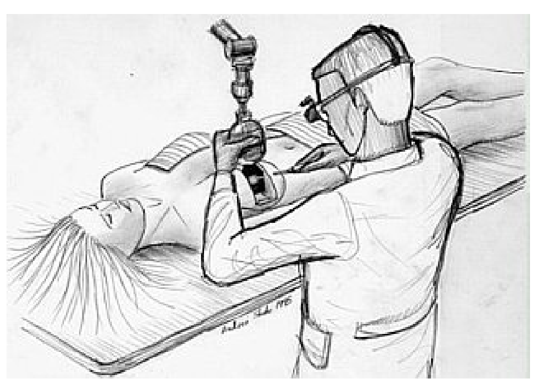
فى مشروع الموجات فوق الصوتية، وبحوث الواقع المعزز الطبية Ultrasound Medical Augmented Reality Research، يستخدم هذا المشروع: (1) الموجات فوق الصوتية. (2) تصوير تخطيط الصدى. (3) مجموعة تصوير

بالمنظار. (4) فيديو للمشاهدة، من خلال مجموعة محمولة على الرأس (HMD). (5) جهاز حاسب رسومات عالى الأداء؛ لإنشاء الصور الحية، التى تجمع بين الصور المولدة بالحاسب، مع صورة فيديو حية للمريض.

يمكن لنظام الواقع المعزز عرض بيانات موجات فوق صوتية حية، أو نطاق بيانات منظار فى الوقت الحقيقى، وتسجيلها بشكل صحيح لجزء من المريض الذى يتم فحصه؛ مما يجعلها أداة قوية وسهلة الاستخدام، والتى يمكن استخدامها لمساعدة وإرشاد الطبيب، خلال أنواع مختلفة من إرشادات الموجات فوق الصوتية وإجراءات المنظار.

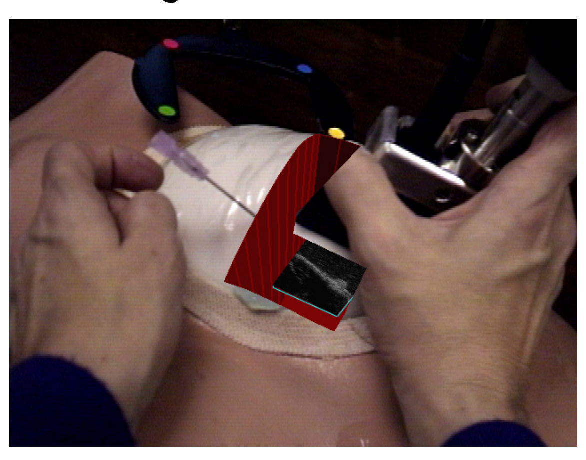


العارضات المحمولة على الرأس ذات الخصائص المناسبة للواقع المعزز، ليست متاحة تجاريًّا، أو على نطاق واسع؛ لذلك تركز جهد المشروع فى تعديل عارضات الرأس المتاحة التجارية القائمة، وبناء عارضات خاصة؛ لاستخدامها فى مشاريع الواقع المعزز.



فى السنوات الأخيرة، تـم اسـتخدام المعـدات المعتمـدة عـلى الموجـات فـوق الصـوتية فى الحصول على عينة حية من الصدر، لأغراض تشخيص آفات الثدى؛ لتحل جزئيًا محل التدخل الجراحى المفتوح، وأيضًا تستخدم موجهات الموجات فوق الصوتية فى كثير من الأحيان، إبـرة موضعية، قبل الحصول على عينة حية من بعض الآفات قبل فحصها، فضـلا عـن اسـتخدامها العادى، إلا أن من الصعب تعلم وتنفيذ توجيه الموجات فوق الصوتية لمثل هذه التدخلات.

يحتاج المرء إلى تنسيق جيد بين العين واليد ومهارات تصـور ثـلاثى الأبعـاد، لتوجيـه إبـرة أخذ عينة حية فى منطقة الأنسجة المستهدفة، بمسـاعدة التصـوير بالموجـات فـوق الصـوتية، ويمكن أن يساهم استخدام تكنولوجيا الحاسب بالرؤية المعززة، فى تبسيط كبير للتعلم، وأداء التدخلات الموجهة بالأمواج فوق الصوتية على حد سواء، وبالتـالى تسـتهدف جهـود البحـوث المستقبلية - على المدى القريب - بناء نظام، من شأنه أن يساعد الطبيب فى أداء توجيه إبرة أخذ عينة حية بالموجات فوق الصوتية الموجهة، وكانت نتائج التجارب الأولية مشجعة.



نظم الواقع المعزز المبكرة:

قامت نظم الواقـع المعـزز المبكـرة عـلى تبنـى تشـكيل التصـور الأولى لنظـام الموجات فوق الصوتية، مع سمات قدرة عرض عـدد قليـل مـن شرائـح الموجـات فوق الصوتية المنفردة للجنـين؛ ليـتم توجيـه هـذه الشرائح عـلى بطـن المـريض

الحامل، ويستخدم النظام التقليدى تقنيات، تقوم على الجمع بين البيانات المقدمة من الموجات فوق الصوتية مع صورة الفيديو الرقمية من كاميرا محمولة على الرأس.

فى النظام الأولى، كان شكل التناسق والمحاذاة ضعيفًا؛ نظرًا للتتبع المتدنى، وكانت الصور غير واضحة، وكان شكل الجنين ثلاثى الأبعاد ناقصًا، وانصب التحسين الأول فى النظام، على إعادة بناء شرائح فردية، من بيانات الموجات فوق الصوتية إلى وحدة تخزين، وتم استخدام خوارزمية محرك رسومات عالية الأداء، مع مسطح نقط.

مع ذلك فقد كان التحديث بطيئًا، وظلت الصور غير مقنعة؛ مما أدى إلى الانتقال إلى نظام الحصول على البيانات الفورية On-line Data Acquisition، مع التجسيد غير الفورى Off-line Rendering، مع وضع الصور بمستوى جودة كافية للنظم فى وقت لاحق، على الرغم من أنه لا تزال هناك رغبة فى العودة إلى نظام الوقت الحقيقى.

فى نفس الوقت أيضًا، فبما أن التقنيات اللازمة للدعم تتحسن، فيجب إدراج هذه التحسينات فى النظام. تم تحسين التناسق والمحاذاة بواسطة كاميرا جديدة، وأساليب معايرة مسبار الموجات فوق الصوتية، مع تحسينات فى المعدات وتتبع الرأس.

نظام الوقت الحقيقى الوسيط:

انتقلت مجموعة أبحاث الموجات فوق الصوتية إلى نموذج أولى لنظام الواقع المعزز فى الوقت الحقيقى، اعتمادًا على استخدام جهاز الواقع اللانهائى (IR) Infinite Reality™ عالى الأداء، ومحطات عمل رسومات مجهزة بوحدة التقاط الفيديو فى نظام سيريوس Sirius فى الوقت الحقيقى.

أدى هذا النظام إلى الاستفادة من السرعة العالية، والاستناد إلى قدرة التركيب العالية للصور المعتمدة على النسيج، المتاحة فى تلك الأجهزة، فى نفس الوقت كانت وحدة سيريوس تلتقط الصور بواسطة كل من: (1) كاميرا فيديو عارضة الرأس HMD، (2) فيديو الموجات فوق الصوتية.

تم عرض كاميرا الفيديو فى الخلفية، بينما يتم نقل صور فيديو الموجات فوق الصوتية فى ذاكرة النسيج، وعرضها على المضلعات المنبعثة من مسبار الموجات فوق الصوتية داخل فتحة اصطناعية داخل المريض الذى يتم مسح جسمه بالأشعة.

يقدم عرض هذا النظام إلى المستخدم، ما يشبه العرض الذى يوفره نظام إعادة بناء نظام الحجم الفورى، المقدم فى وقت سابق، إلا أن الصور التى تم الحصول عليها، تتفوق على تلك التى يولدها هذا النظام الأولى السابق.

يمكن لهذا النظام المحافظة على معدل إطار 10 هرتز، لكل من تحديث العرض وفيديو الموجات فوق الصوتية على حد سواء، كما يقدم أيضًا عرض شريحة موجات فوق صوتية عالية الدقة والتجسيد، بدقة تصل إلى 16 مليون بكسل من الموجات فوق الصوتية. يستخدم هذا النظام تقنية، تهدف فى تصميمها إلى تصحيح أخطاء الصورة، من نظام تتبع الرأس المغناطيسى، من خلال تتبع معالم فى صور الفيديو.

أثبتت تقنيات أخرى أنها واضحة الفائدة، فى الحد من مزيد من أخطاء التسجيل، مثل تقنيات التنبؤ، ومعالجة واستيفاء القراءات السابقة، وإعادة تسجيل وترتيب الحوسبة؛ من أجل الحد من أو تقليل الكمون.

خلافًا للنظام الأولى، لم يتم إعادة بناء شرائح الموجات فوق الصوتية فى حجم، لكن يتم عرضها مباشرة على مضلعات شفافة، مع صور فيديو الموجات فوق الصوتية التى يتم تخطيطها عليها، ويمكن لعدد كبير من هذا التجسيم المباشر لشرائح الموجات فوق الصوتية، إعطاء مظهر لحجم مجموعة البيانات.

تم إجراء تتبع مسبار الموجات فوق الصوتية، مع درجة عالية من الدقة، مع جهاز تتبع ميكانيكى، يوفر التسجيل الصحيح بين شرائح الموجات فوق الصوتية المنفردة، وقد استخدم هذا النظام للتدليل على إمكانية استخدام الواقع المعزز (الحقيقة المدمجة)؛ لتعزيز التصور للجراحة بالمنظار.

نظام الوقت الحقيقى:

بعد الحصول على النموذج الأولى للواقع المعزز فى الوقت الحقيقى، بدأت الاستفادة من قدرات مدخلات الفيديو الرقمية، بالتقاط الصور فى نفس الوقت من كاميرات عارضة الرأس HMD، وتصوير بالموجات فوق الصوتية إلى الذاكرة، مع استخدام نظام جديد بنظام تتبع بصرى كهربى واحد فقط، بدقة أكبر عمومًا من الأنظمة السابقة، إلا أن التطبيقات الجديدة للنظام، تتطلب التقدم فى مجال تتبع ومعالجة الصور، وأجهزة العرض.

بالتعاون مع جامعة ولاية يوتا، بدأ تصميم وبناء رؤية الفيديو، من خلال العارضة المحمولة على الرأس، وتجربة البدائل لها، إلا أن نظم التتبع المتاحة حاليًا، تحد من القدرة على تسجيل وتركيب الصور الملتقطة على وجه التحديد؛ مما أدى إلى إجراء المزيد من البحوث فى مجال تحسين نظم التتبع.

كما بدأ تطوير نظام الجراحة بالمنظار Laparoscopic Surgery، وظهرت الحاجة إلى تطوير الأدوات والخوارزميات؛ للحصول بسرعة على الهندسة ثلاثية الأبعاد داخل الجسم من خلال المنظار.

فى بناء هذا النظام، عمل البحث - بشكل مكثف - على تقنية الواقع المعزز فى تسجيل العوالم الحقيقية والاصطناعية مكانيًّا وزمانيًّا - على حد سواء - بثلاثة مجالات، استثمر فيها جهد كبير فى البحث:

1-التتبع الهجين:

تستخدم الأنظمة لتحقيق تسجيل العالمين الحقيقى والافتراضى، من خلال دمج أجهزة التتبع، القائمة على الرؤية وأجهزة التتبع المغناطيسية، فى تتبع هجين مختلط Hybrid tracking. تساعد معايرة التعقب المغناطيسى Magnetic tracker calibration خوارزمية التتبع الهجين، لكن لا يمكن لها وحدها أن تسفر عن تسجيل كاف، وفى الواقع اتضح أنه من الصعب جدًّا القيام به، وأنه غير عملى إلى حد ما.

تطبيقات التتبع:

يخلق التكامل الـواقعى مـن العـالم الافـتراضى مـع العـالم الحقيقـى الـديناميكى، مشـكلة إضافية، يتعـين حلهـا بتطبيقـات التعقـب. تسـتخدم تطبيقـات التتبـع تقنيـة تعقـب قيـاس الفيديو Videometric للترميز اللونى مع التعقـب المغنـاطيسى التقليـدى؛ لتحقيـق تسـجيل درجة عالية من الدقة بين الصور التـى حصـلت عليهـا كـاميرات الفيـديو، ومنـاظر الحاسـب المولدة فى الوقت الحقيقى.

يمكن تركيب اثنتين من كاميرات الفيديو المصغرة للتتبع بهـذه الطريقـة، ويمكـن إلحاقهـا بعارضة محمولة على الرأس، وبالتالى تنقل المستخدم إلى العـالم الـذى يحتـوى عـلى كـل مـن المألوف والكائنات الحقيقية وغير المألوفة والعناصر الافتراضية.

هنا بعض الأمثلة على ما يمكن تحقيقـه مـع تكنولوجيـا الواقـع المعـزز (يمكـن مشـاهدة تطبيقات التتبع فى الواقع المعزز من الموقـع: http://www.cs.unc.edu/Research/us/eb quicktime.htm).

QuickTime Movies Demonstrating Hybrid Vision-assisted Tracking and Augmented Reality Research at UNC

Click on each image to open a movie (in a new window if you have Javascript enabled). You need the Quicktime plugin to play them. To avoid occasional plugin errors, stop each movie with a mouse click before closing the window (if you have Javascript enabled) or before clicking on the Back button (Javascript disabled).

1. Applications of Hybrid Vision-Assisted Tracking

This technology uses videometric tracking of color-coded fiducials together with a conventional magnetic tracker to achieve highly accurate registration between images acquired by tracked video cameras and real-time computer-generated views. Two miniature video cameras tracked by this method can be attached to a head-mounted display, thus transporting the wearer of the head-mount into a world which contains both familiar, real objects and unfamiliar, virtual elements. Here are some examples of what can be accomplished with augmented reality technology:

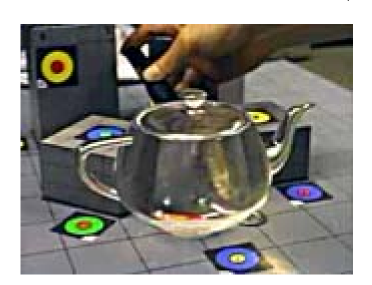


3D morph of steel ball into a shiny teapot which reflects its environment. The location of the steel ball is exactly pre-calibrated and thus known to the system. With the help of accurate tracking, the image of the ball is accurately extracted from the video image and remapped onto the computer-generated teapot. *(no sound, 5.6 Megabytes)*

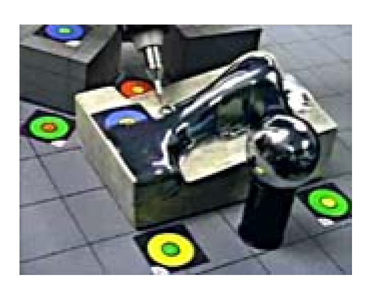
تصور ثلاثى الأبعاد لكرة من الصلب .. الكرة فى إبريـق شـاى لامـع، يعكـس بيئتـه، مكـان الكرة الحديدية سابق المعايرة، ومعروف بالتالى إلى النظام، مع مساعدة من تتبع دقيق، يـتم استخراج صورة الكرة بدقة من صـورة الفيـديو، وإعـادة تعيينهـا عـلى إبريـق الشـاى المولـد بواسطة الحاسب.



(ملف بحجم 5.6 ميجا بايـت http://www.cs.unc.edu/Research/us/web/movies/html_and_mov/teapot.htm).



تصور ثلاثى الأبعاد لكرة زجاجية شفافة فى إبريق الشاى، بنفس الأسلوب الوارد أعـلاه، إلا أنـه يـتم اسـتخدام كـرة الزجـاج، بـدلا مـن كـرة صـلب (ملـف بحجـم 2.4 ميجـا بايـت http://www.cs.unc.edu/Research/us/web/movies/html_and_mov/paint.htm).



طلاء الكروم الافتراضى على نحت كائن حقيقى بنفس الأسلوب، يتم إعـادة تعيـين صـورة كرة الصلب على الرسم المولد بالحاسب، وقد تم مسح المسح الضوئى لكائن النحت من قبـل، وبالتالى يمكن تعريف شكله على وجه التحديد إلى الحاسب (ملـف بحجـم 5.2 ميجـا بايـت http://www.cs.unc.edu/Research/us/web/movies/html_and_mov/paint.htm).



كائن افتراضى يتقاطع ويلقى بالظلال على الأشياء الحقيقية، ويستخدم كائنات سابقة المسح الضوئى، وبالتالى يمكن للحاسب تجسيم الكائن بدقة مع التقاطع والظلال، ويبين مقطع الفيديو كيفية تعقب الضوء المتحرك بواسطة الحاسب، لدرجة أن الظلال الاصطناعية، تتحرك تمامًا مثل الظلال الحقيقية.

(ملف بحجم 2.5 ميجا بايت http://www.cs.unc.edu/Research/us/web/movies (html_and_mov/shadow.htm

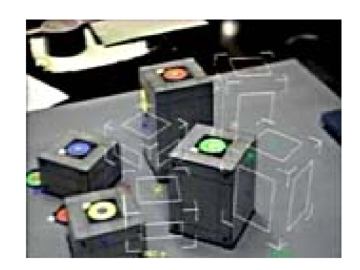


كائنات حقيقية (أوراق اللعب)، يتم نسخها ككائنات اصطناعية، ويؤدى التتبع الدقيق إلى المساعدة فى الحصول على صورة بطاقة اللعب من كاميرا الفيديو، ويتم تعيين تلك الصورة فى وقت لاحق على بطاقة توليد ألعاب الحاسب.

(ملف بحجم 5.6 ميجا بايت www.cs.unc.edu/Research/us/web/movies ./(html_and_mov/cards.htm/

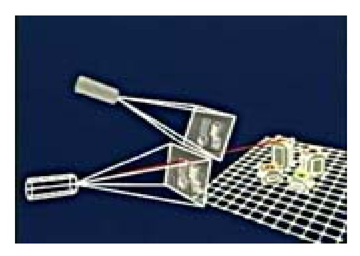
2-التتبع الهجين المعتمد على الرؤية:

يصف هذا القسم بعض الأسس الفنية وراء تكنولوجيا التتبع الهجين، بمساعدة الرؤية Hybrid Vision-assisted Tracking.

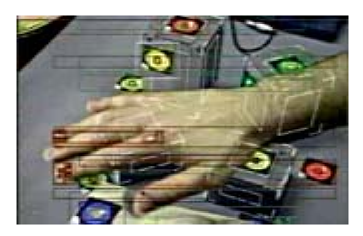


ما هى تقنية التتبع التقليدية الضرورية (التعقب المغناطيسى)، التى تكون فى العادة ليست دقيقة بما فيه الكفاية لمثل هذه التطبيقات؟

يمثل رسم الإطار السلكى الأبيض، محاولة الحاسب فى اصطفاف ترتيب ما على سطح الطاولة، إذا كان تتبع معلومات كاميرا متدنية الجودة متاحة (الموقع: http://www.cs.unc.edu /Research/us/web/movies/html_and_mov/conventional.htm بحجم 1.5 ميجا بايت).



كيفية العمل، توضح الصورة عمل خوارزمية مساندة، تتبع الرؤية الهجين فى بعض التفاصيل (ملف بحجم 23.1 ميجا بايت بالموقع: www.cs.unc.edu/Research/us/web /movies/html_and_mov/explain.htm).



يبين عرض التماسك خلال العملية، كيفية تغطية أو تشتيت النظام، مع تصوير ملون، معروف من قبل أنه ليس لديه تأثير سلبى على التعقب، والمستطيلات الملونة هى دينامية مجالات البحث (ملف بحجم 3.9 ميجا بايت فى موقع: http://www.cs.unc.edu /Research/us/web/movies/html_and_mov/robust.htm).



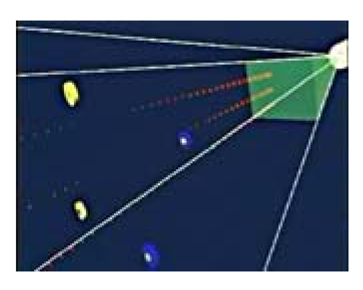
عرض تماسك يوضح كيفية حركة الكاميرا، وظهور واختفاء لا يربك النظام، ورسم الإطار السلكى الأبيض يبقى مسجلا فى جميع الأوقات (ملف بحجم 2.2 ميجا بايت، موقع: http://www.cs.unc.edu/Research/us/web/movies/html_and_mov/pan_orbit.htm).



عرض تماسك آخر، يظهر أنه بالرغم من مدى اهتزاز الكاميرا، إلا أنه لا يتم إرباك النظام (ملف بحجم 1.1 ميجا بايت، موقع: www.cs.unc.edu/Research/us/web/movies/html_and _mov/ hybtracker.htm).



عرض مجسم يختبر الذى يرتدى عارضة الرأس خبرات أكثر إقناعًا، إذا كان النظام يمكن أن يعمل بالتجسيم (ملف بحجم 2.2 ميجا بايت، موقع: www.cs.unc.edu/Research/us/web/movies/html_and_mov/stereo_wide.htm).



تسجيل تحليل الخطأ، يصف كيفية استجابة النظام للمعايرة وكشف الأخطاء (ملف بحجم 3.4 ميجا بايت، موقع: www.cs.unc.edu/Research/us/web/movies/html_and_mov/errors.htm).

3-التطبيقات الطبية للواقع المعزز:

تستخدم التطبيقات الطبية للواقع المعزز Medical Applications of Augmented Reality فى استخدام إبرة العينة الحية الموجهة بالموجات فوق الصوتية؛ لأخذ عينات من المناطق المشبوهة داخل الثدى؛ من أجل أن توفر تكنولوجيا الواقع المعزز توجيهًا أكثر دقة، وسرعة إدخال الإبرة، وتخفيف صدمة المريض، وتحسين دقة الإجراء، وفيما يلى مقطع يبين كيف يمكن أن تساعد تكنولوجيا الواقع المعزز الطبيب؛ من أجل رؤية داخل المريض (موقع الملف بحجم 32.1 ميجا بايت: www.cs.unc.edu/Research/us/web/movies/html_and_mov/us-SIG96.htm).



استخدم فحص الجنين بالموجات فوق الصوتية فى عام 1994 تقنيات غير فورية، وهذا يعنى أن يتم تصوير الحامل المريضة أولا بكاميرا تتبع، ثم يجرى المسح بالموجات فوق الصوتية لبطنها، بعد ذلك يعاد بناء صورة ثلاثية الأبعاد للجنين، من فحص مسح الموجات فوق الصوتية.

يتم بعد ذلك تجسيم إعادة بناء الجنين من عدة رؤى، متطابقة مع مشاهد

الكاميرا وتركيبها على هذه الأخيرة، وهكذا حتى يتم وضع مقطع مع آخر بطريقة المؤثرات البصرية لصورة الحركة، ولم يتم هذا فوريًا ضمن عارضة الرأس؛ بسبب عدم وجود ما يكفى من القوة الحسابية للحاسبات أو الخوارزميات التى لم تكن متوفرة.

فيما يلى عرض إمكانية تصور بيانات تخطيط الصدى مع تكنولوجيا الواقع المعزز (موقع الملف بحجم 3.2 ميجا بايت: www.cs.unc.edu/Research/us/web/movies/html_and_mov/us-VIS94.htm).

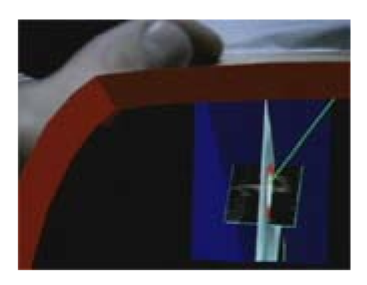


مشروع تصور جراحة المنظار مع الواقع المعزز:

جراحة المنظار، أو تنظير البطن، أو الجراحة بالمنظار، شكل من أشكال الجراحات، وفيه يعمل الجراح من خلال فتحات صغيرة، ويشاهد داخل المريض بالمنظار عبر كاميرات وشاشات الفيديو. يساعد الواقع المعزز إجراءات جراحة المنظار، من خلال تقديم تصور أقرب إلى فتح عملية جراحية، هذا مقطع يبين التجارب الأولية والعروض (موقع الملف بحجم 33.2 ميجا بايت: www.cs.unc.edu/Research/us/web/movies/html_and_mov/laparo98.htm).

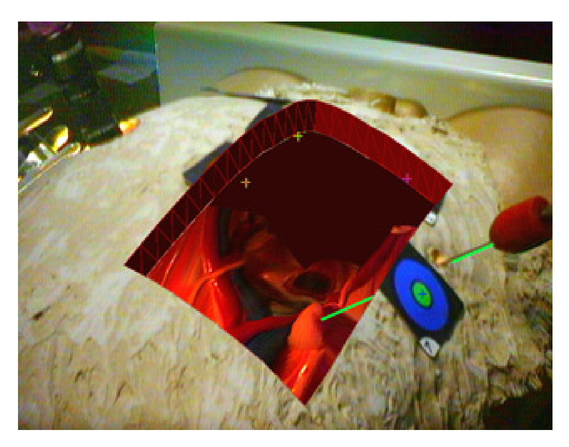


يمكن أيضًا تصور هجين جراحة المنظار مع الموجات فوق الصوتية والأشعة المقطعية قبـل الجراحة والعينة الحية، هذا مقطع يظهر تجربة أولية تدمج العرض الحى بالمنظار، مع عرض الموجات فوق الصوتية، مع صورة أشعة مقطعية قبل الجراحة لجزء مشـبوه الإصـابة مجـزأة ومبينة فى لون أحمر، ويحتاج فحص الإصابة لتوجيه الواقع المعـزز، وفى نهايـة المقطـع تظهـر العينـة المسـتخرجة (موقـع الملـف بحجـم 50 ميجـا بايـت: http://www.cs.unc.edu/ Research /us/web/movies/html_and_mov/laparo-us-ct-99.htm).



على الرغم من قرون التطور، فإن معظم العمليات الجراحية التى تتم اليـوم مـن إحـدى وجهات النظر، هى نفسها كما كانت منذ مئات السنين.

تقليديًا، كانت المشكلة تقع فى أن الجـراحين يجـب علـيهم القطـع بـالمشرط خـلال عـدة طبقات من الأنسجة السليمة فى كثير من الأحيان؛ من أجل الوصـول إلى هيكـل الاهـتمام، أو الجزء الذى ستتم عليه الجراحـة، وبالتـالى يتسـبب هـذا فى إلحـاق أضرار كـبـيرة فى الأنسـجة السليمة.



خفضت التطورات التكنولوجية الحديثة - بشكل كبير - مـن مقـدار الضرر غـير الضرورى للمريض، من خلال تمكين الطبيب من تصـور جوانـب مـن تشريـح المـريض، وعلـم وظـائف الأعضاء، دون تعطيل الأنسجة.

على وجه الخصوص، تم استخدام أساليب تصـوير مختلفـة، مثـل الأشـعة المقطعيـة CT، والرنين المغناطيسى MRI، وتخطيط صدى الموجات فوق الصوتية، التـى تجعـل مـن الممكـن توجيه آمن للصكوك، من خلال الجسم دون مرأى مباشر من قبل الطبيب.

بالإضافة إلى ذلك، أدت التقنيات البصريـة، مثـل المنـاظير، إلى السـماح للجـراحين بـإجراء عمليات شاملة بأقل ضرر للمريض.

مع ذلك، فإن هذه التقنيات الجديدة تـأتى بالأعبـاء عـلى الجـراح، الـذى لا يـرى المـريض بطريقة واضحة، كما يحـد اسـتفادته، عـدم قدرتـه عـلى التعامـل مـع الأدوات، مقارنـة مـع الجراحة المفتوحة التقليدية.

تقدر تكنولوجيا الواقع المعزز الناشئة، على تقديم ميزة التصور المباشر للعملية الجراحيـة المفتوحة، ويمكن أن تزيد من معاينـة الطبيـب لمحيطـه بالمعلومـات، التـى تـم جمعهـا مـن مصادر التصوير والمصادر الضوئية، ويمكن أن تسمح للطبيـب بـالتحرك حـول المـريض، حـين يعاين جسم هذا المريض.

كما يمكن للطبيب أن يكون قادرًا على رؤية الموقع الدقيق للآفـة فى كبـد المـريض بأبعـاد ثلاثية داخل المريض دون شق واحد على سبيل المثـال، ويـتمكن جـراح المنظـار مـن معاينـة الأعراض والأجزاء من أى زاوية، بمجرد تحويل رأسه فى هـذا الاتجـاه، دون الحاجـة إلى ضـبط كاميرا المنظار.

يؤدى الواقـع المعـزز إلى إطـلاق سراح الجـراح مـن القيـود الفنيـة للتصـوير، وتعقيـدات معدات الرؤيـة، وبالتـالى يمكنـه القـبض مجـددًا عـلى البسـاطة الفيزيائيـة الماديـة للجراحـة المفتوحة.

تسـعى بحـوث الواقـع المعـزز إلى فائـدة هـذا المـزيج الجديـد مـن صـور الحاسـب مـع

البيئة المحيطة فى العالم الحقيقى؛ من أجل الطبيب، فبدأ العمل مع تصور الواقع المعـزز مـع التصوير بالموجات فوق الصوتية منذ عام 1992، واستخدمت لإجـراء الفحـوص، ثـم انتقلـت إلى الإبرة الموجهة بالموجات فوق الصـوتية؛ للحصـول عـلى عينـة عينـة مـن منطقـة شـكوى المريض فى عام 1995، وبعد ذلك بدأ استخدام تطبيق تصـور منـاظير الـبطن، وتعـديل نظـام الواقع المعزز للموجات فوق الصـوتية، وتمثيـل المعلومـات الإضـافية، اللازمـة للحصـول عـلى عرض بالمنظار للجسم.

العناية السريرية:

أدى نجاح تنظير البطن وتقنية الجراحـة العامـة، إلى قـدرة إنتـاج مسـار بصرى فى داخـل المريض، مع عطب طفيف فقط فى منطقـة صـغيرة مـن الجلـد، وأصـبح أداة تصـور وتـدخل قوية.

مع ذلك، فإن تنظير البطن بالمناظير يعانى من عدد من القيود البصريـة، التـى تحتـاج إلى المعالجة، منها على سبيل المثال: (1) محدودية مجال رؤية الجراح. (2) نقص التنسيق الجيـد بين اليد والعين. (3) التصوير ثنائى الأبعاد.

1- محدودية مجال رؤية الجراح:

تقتصر رؤية نظر الجراح فقط على ما يراه مباشرة فى مواجهة نطاق رؤية المنظار، ويجب عليه أن يقوم بتعديل كثير للكاميرا، الأمر الـذى يتطلـب تنسـيقًا كثـيرًا مـع مسـاعد، ويجـوز للجراح أن يختار تشغيل الكاميرا بنفسه؛ للحد من عدم الاتساق من وجهة المنظر الفعلى مع وجهة الرؤية المطلوبة، لكن ذلك يقيده بيد واحدة فقط يعمل بها فى العملية.

يمكن للجراح أن يستخدم حامل الكاميرا الثابتة، لكن وجهة الرؤية سوف تكون محـدودة إلى حد كبير، ويحتمل أن تكون خطرة؛ نظرا لاحتمال وجود الهياكـل الحساسـة خـارج مجـال الرؤية.

2- نقص التنسيق الجيد بين اليد والعين:

بما أن الكـاميرا لـن تواجـه - بـالضرورة - الاتجـاه الـذى يواجـه الجـراح، فـإن

التحركات التى تظهر على الشاشة لن تكون هى نفس تحركات يد الجراح، لذلك تتطلب قدرًا كبيرًا من تدريب الجراح؛ ليمكن تعديلها وضبطها لمنع هذا التفاوت.

3- التصوير ثنائى الأبعاد:

يستخدم عرض الفيديو ثنائى الأبعاد - فى العادة - قلة عمق المعلومات، ويمكن للجراح فقط تقدير المسافة من الهياكل، من خلال تحريك الكاميرا أفقيًا، أو من خلال التحقق بدنيًا لسبر قياس عمق هذه الهياكل، وتفيد تقارير المناظير ضرورة تحسين أداء الجراح، لكنه لا يزال محدودًا للرؤية فقط بما هو مباشر فى مواجهة الكاميرا.

من الطبيعى وضع خطط معالجة هذه المشكلات، عن طريق تطوير تكنولوجيا استخراج معلومات العمق، وهندسة الهياكل تلقائيًا، باستخدام هذه المعلومات يكون النظام قادرًا على بناء رؤية نشطة جديدة للهياكل المستهدفة، من زوايا أخرى غير تلك التى تواجه الكاميرا، هذا يسمح للجراح بمعرفة مختلف اتجاهات الرؤية ثلاثية الأبعاد، دون الحاجة إلى ضبط المنظار، كما تمكن الطبيب من استخدام حركة الرأس، وعن طريق العرض الدائم لمجال التشغيل من وجهة نظر الجراح، يتم القضاء على التفاوت بين حركات يده وحركة المعدات، وبالتالى تحسين التناسق بين اليد والعين.





صور النتائج الأولية لرؤية الطبيب، بعد التجربة الأولية مع نموذج تدريب تشريح.



باستخدام هذا النظام مع تعاون طبيب، نجح هدف نموذج النظام لهذه التجربة، مع كاميرا مثبتة بالمنظار؛ لفحص الهندسة ثلاثية الأبعاد داخل نموذج ما قبل الجراحة، وأظهرت هذه التجربة أهمية استخراج هندسة السطح الداخلى فى الوقت الحقيقى، باستخدام أساليب استخراج العمق، وكانت النتائج مشجعة، مع التركيز على القيمة المحتملة للطبيب، أن يحصل على رؤية طبيعية للمنطقة من وجهة نظره، وليست وجهة رؤية نظر مقيدة بموضع المنظار.

بعض التفاصيل الفنية حول تصور الواقع المعزز مع نظام المنظار متاحة فى الموقع: (http://www.cs.unc.edu/Research/us/Laparo/lap-details.html)، الذى يقدم تصميم وتنفيذ نموذج أولى لنظام تصور ثلاثى الأبعاد. للمساعدة فى العمليات الجراحية بالمنظار يستخدم نظام التصور ثلاثى الأبعاد، واستخراج عمق صور المنظار، مع درجات حرية بين الرأس وتتبع منظار البطن؛ لعرض صورة حقيقية المدمجة، وتركيبية فى فيديو الجراح، الذى ينظر من خلال شاشة عارضة رأس محمولة.

التعقب الهجين فى تكنولوجيا الواقع المعزز:

يجمع الواقع المعزز أو الحقيقة المدمجة بين رسومات الحاسب، وعرض الواقع الافتراضى، مع صور من العالم الحقيقى.

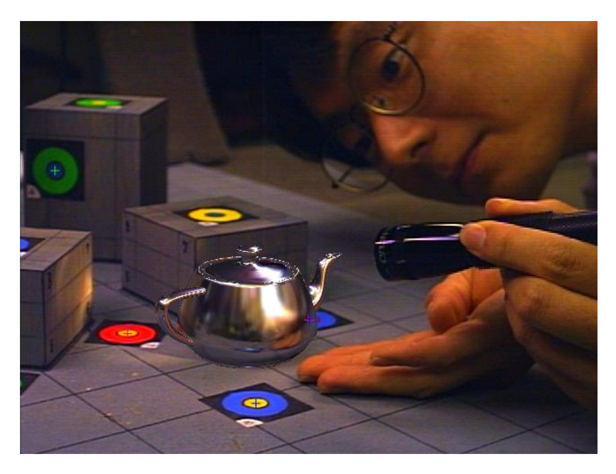
هدف مشروع بحوث التعقب الهجين Hybrid Tracking Research لتطوير وتشغيل نظام تتبع دقيق وقوى للاستخدام فى تطبيقات الواقع المعزز، ويجمع مشروع التتبع الهجين بين التعقب المغناطيسى المتاح تجاريًا، مع خوارزمية التتبع، المعتمدة على الرؤية للتسجيل الفائق.

تتعرض نظم التتبع المغناطيسى تقليديًا لكميات كبيرة من الخطأ؛ بسبب التداخل من المعادن الموجودة فى البيئة، إلا أنها تحظى بشعبية بسبب المتانة، وعدم وجود قيود على حركة المستخدم.

يصعب معايرة التعقب المغناطيسى، كما أنه غير عملى، وبالتالى قد لا يمكن التغلب على هذه المشكلات. من ناحية أخرى، فإن التعقب القائم على الرؤية دقيق جدًا، لكن مع مشكلات الاستقرار التى تنشأ من افتراضات حول بيئة العمل وتحركات المستخدم، وعندما تتهاوى افتراضات تعقب الرؤية، يمكن أن تكون النتائج كارثية.

نظام التتبع الهجين لديه دقة تسجيل ساكن من أنظمة التتبع القائمة الرؤية، ومتانة نظم تتبع المغناطيسى، ويعمل هذا النظام بشكل جيد لمشاهد ساكنة، والمشاهد التى تتحرك فيها الكاميرا فقط، وتبقى الحاجة إلى تقنيات أخرى لإدارة الكمون لتحقيق التسجيل الديناميكى.

تبين الصورة دقة تسجيل التعقب، حيث يستخدم إبريق الشاى الافتراضى خريطة انعكاس من البيئة الحقيقية؛ لمحاكاة سطح الكروم مع شعاع ومصباح يدوى فى كائن مولد باستخدام الحاسب.



(المصدر: http://www.cs.unc.edu/~azuma/azuma_AR.html).

فى البيئة الحقيقية، كرة عاكسة فى مكان إبريق الشاى، فى الوقت الحقيقى يتم انتزاع صورة الكرة فى الواقع المعزز بعارضة الرأس المحمولة، وما إن يتم التسجيل الدقيق، حتى يصبح ممكنًا السماح بمعرفة أين تقع الكرة فى صورة عارضة الرأس المحمولة.



إن أحد أهداف الأبحاث، هو تطوير أساليب تتبع دقيق وقوى، مناسبة للاستخدام فى تطبيقات الواقع المعزز، الذى يجمع بين رسومات الحاسب، ويعرض الواقع الافتراضى مع صور من العالم الحقيقى، باستخدام نظام تتبع مغناطيسى فى تركيبة، مع تتبع قياس فيديو من معالم ملونة، كنظام تتبع؛ ليكون أكثر دقة، ويزيد من فعالية نظام التتبع.

تعانى نظم التتبع المغناطيسية من قابلية الخطأ فى تقاريرها، ويرجع ذلك - إلى

حد كبير - إلى تشويه الحقول المغناطيسية من مصادر أخرى من المعادن أو المجالات الكهرومغناطيسية فى البيئة، ولب المعايرة هو رسم خريطة التشويه، ومنه يمكن بناء طريقة التصحيح، التى تعتمد على جدول متابعة، يسجل مكان فضاء التعقب المغناطيسى فى كل نقطة من الجدول، وتخزين تصحيح المكان والاتجاه، ثم حساب معامل التصحيح.

يعمل هذا الأسلوب بشكل جيد لتصحيح خطأ المكان، لكن لا يعمل بشكل جيد للغاية فى تصحيح خطأ الاتجاه؛ بسبب أن خطأ الاتجاه لا يعتمد فقط على مكان أجهزة الاستشعار فى النطاق، لكنه يعتمد أيضًا على توجيه أجهزة الاستشعار فى النطاق.



إن الكمون النسبى فى ميكانيكية التعقب، هو سبب تأخر بيانات فيديو العالم الحقيقى، مقارنة مع كاميرا الفيديو، ونظرًا لحجم بيانات الموجات فوق الصوتية.

الكمون:

الواقع المعزز أو الحقيقة المدمجة مصطلح يستخدم لوصف الأنظمة التى يتواجد فيها المستخدم، مع رؤية معززة من محيطه، ويتم إنشاء هذا الرؤية بدمج رسومات الحاسب مع رؤية من العالم الحقيقى، ويجب أن يتم إنشاء الرسومات فى مثل هذه الحالات بطريقة يعتقد معها المستخدم أن الكائنات الاصطناعية موجودة فى البيئة، بالإضافة إلى مقدمة مجال الواقع المعزز، والتكنولوجيا التى يمكن استخدامها لتحقيق ذلك، والتطبيقات القائمة الحالية، والنماذج المحتملة.

أصبح من المعـروف فى نظـم الواقـع المعـزز أن تسـجيل (أو توافـق) الصـور الاصـطناعية المولدة بواسطة الحاسب مع الواقع أو الحقيقة، أمر بالغ الأهمية.

تمتلك نظم الواقع المعزز مجموعة متنوعة من تدفقات الإدخال (أجهزة تعقـب، وأجهـزة تصوير فى الوقت الحقيقى، وأجهزة إدخال المستخدم، وغيرها)، والتى تختلـف فـيما بينهـا فى كل من: الدقة، وعرض نطاق التردد، والديناميكية والـتردد، ويجـب تسـجيل الأجهـزة مكانيًـا وزمانيًّا، على حد سواء.

على سبيل المثال، عندما يتم إنتـاج فـيلم تمتـزج معـه المـؤثرات الصـوتية، فسـوف يعـانى اعتقاد المستخدم من القصور، إذا لم يسمع صوت حادث تحطم طائرة - عـلى سـبيل المثـل - فى الوقت الدقيق الذى يصل فيه الكائن، الذى يمثل الطائرة إلى الاصطدام بالأرض.

على الرغم من أن إشارة كلا من الفيديو والصوت قد يكون فيهما تأخير كبير، فـإن الفـرق فى التأخير بين كل من الإشارتين، هو الـذى تـتم ملاحظتـه، وتتسـبب الاختلافـات فى الكمـون (التأخير) بين تدفق البيانات أو الإشارات الخارجية، فى سوء التسـجيل، عـادة مـا يطلـق اسـم الكمون النسبى Relative Latency على الفرق فى الكمون (التأخير)، بين تيارين من التـدفق (مثل تدفق الصوت وتدفق الحركة)، ويجب التركيز على تقليل أنواع الكمـون النسـبى؛ لأنهـا مصدر سوء التسجيل.

تم تطوير أسـاليب قيـاس الكمـون النسـبى مـع مجموعـة متنوعـة مـن التقنيـات لإدارة الكمون؛ للحد من سوء التسجيل، الذى يتسبب به؛ حتى يمكن بناء نظـام يركـز عـلى هـدف توفير وهم مقنع ودقيق عند المستخدم.

إدارة الكمون:

إن تسجيل (أو توافق) صور العالم الاصطناعى مع العـالم الحقيقـى، أمـر حاسـم فى نظـم الواقع المعزز، ويجب أن يـتم التسـجيل مكانيًـا وزمانيًّـا لبيانـات أجهـزة إدخـال المسـتخدم، وأجهزة التعقب، وأجهزة التصوير مع وجهة رؤية المستخدم لمحيطه.

لكـل جهـاز تـأخير يـرتبط بـه؛ بـين ملاحظتـه للعـالم، وبـين لحظـة عـرض الواقـع المعـزز للمستخدم، وسوف يتأثر بالتغيير فى البيانات.

تسمى اختلافات التأخير بالكمون Latency النسبى، والكمون النسـبى هـو مصـدر سـوء تسجيل للبيانات، وينبغى خفضـه، وهنـاك أسـاليب عامـة للتعامـل مـع العديـد مـن تـدفق البيانات والجداول، مع قيم كمون مختلفة مرتبطة بهـا، فى نظـام عمـل الواقـع المعـزز، منهـا قياس اختلافات الكمون (يعتمد جزء من النظام على المعـايرة)، وخـاتم الوقـت عـلى أسـاس المضيف، وضبط لحظة أخذ العينات، ومعالجة واستقراء تـدفق البيانـات، وباسـتخدام هـذه المخططات، تحسب وجهة رؤية أكثر دقة واتساقًا؛ لعرضها على المستخدم.

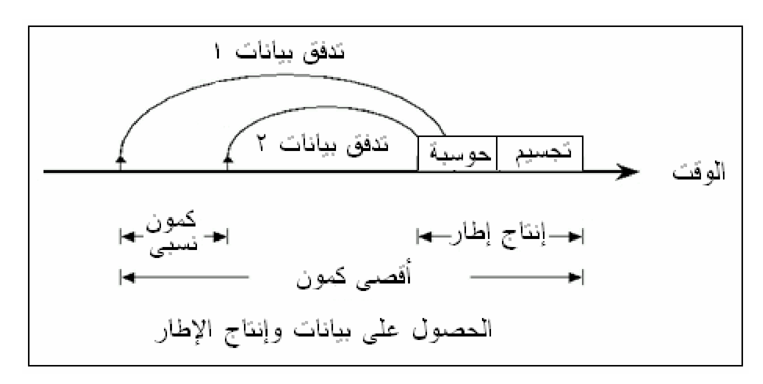
وقد صنفت مصادر الكمون من التأخير، إلى التالى:

- تأخير المضيف (Off-host delay Tohost): وهى الفترة بين وقوع الحـدث المـادى فعليًّا، حتى وصوله إلى الجهاز المضيف.
- تأخير الحوسبة (Computational delay Tcomp): ويعـبر عـن الوقـت المـنقضى، عندما تصل البيانات إلى النظام المضيف، والفترة التـى يقـوم فيهـا النظـام بمعالجـة هذه البيانات.
- تـأخير التجسـيم (Rendering delay Trender): ويمثـل الوقـت المـنقضى، عنـدما يقوم محرك الرسومات بتوليد الصورة الناتجة.
- تأخير العرض (Display delay Tdisplay): وهو الوقت المنقضى بين إرسـال الصـور إلى الشاشة وظهورها الفعلى على الشاشة.
- تأخير التزامن (Synchronization delay Tsync): ويمثل الوقت الذى تنتظـر فيـه البيانات بين المراحل بدون معالجة.
- تأخير معدل الإطار (Frame-rate-induced delay): ذلك أنه بين كل إطـارين قـد لا يتم تحديث العرض؛ مما يتسبب فى أن يرى المستخدم تدفق صورة قديمـة بـدون تحديث، ويمكن أيضًا اعتبار أن هذا التأخير حالة خاصة من تأخير التزامن، بين نظام العرض والعين البشرية.

للكمون النسبى مصدر فى تأخير المضيف، وتأخير الحوسبة وتأخير التزامن.

تتدفق البيانات من أجهزة خارجية منفصلة، وتتبع مسارات مختلفة فى النظام، ولكل مسار كمون خاص به، ويسبب الكمون النسبى بين مسارات البيانات المختلفة سوء التسجيل، بينما لا يساهم تأخير التجسيم وتأخير العرض فى سوء التسجيل؛ لأن جميع البيانات تتبع مسارًا واحدًا.

سوف يؤدى التأخير فى هذا المسار إلى انخفاض معدل الإطار، وارتفاع فى الكمون بين أحداث العالم الحقيقى والصورة المعروضة، ولكن لن يسبب أى سوء تسجيل؛ لأن الكمون النسبى بين هذه التيارات ثابت فى هذه الحالة.



تهدف معظم نظم رسومات الوقت الحقيقى إلى إنتاجية عالية، بدلا من الكمون المنخفض، ويتم تحقيق ذلك عن طريق العديد من الأساليب، مثل الحصول على إنتاجية عالية من خلال خطوط تدفق بيانات، والحد من الأخطاء الناجمة عن التأخير فى نظام العرض، وعملية الموازاة، التى تقلل زمن الوصول للحوسبة والتزامن والتجسيم، وتخصيص معالج لأخذ عينات من البيانات والجداول الخارجية بتردد عال، ويمكن استخدام تنبؤ مكان الرأس، وضبط لحظة أخذ عينات دفق البيانات الواردة، وغيرها.

مشروع جهاز رؤية الكفيف:

تمكنت إليزابيث جولدرينج فى معهد ماساشوستس للتكنولوجيا، من تصميم جهاز يساعد ضعيف البصر على الرؤية

(http://www.dw-world.de/popups/popup_lupe/2058166,00.html)، ويعتمـــــد الجهاز على تقنية الواقع الافتراضى، لتكوين الصور على شبكية مرضى العمـى الجـزئى، ويتـيح الجهـاز للأشـخاص ذوى الرؤيـة المحـدودة مشـاهدة وجـوه أصـدقائهم، بالإضـافة إلى قـراءة اللوحات، أو دراسة تصميمات المبانى التى ينوون زيارتها.





يتم توصيل الجهاز بجهاز حاسـب شـخصى، ويسـتخدم ثنائيـات باعثـة للضـوء؛ لتجسـيد الصور أمام عينى الشـخص، مـما يتـيح للمسـتخدم المصـاب بضـعف البصر رؤيـة الكلـمات والصور.

مزايا هذه الشكل من الرؤية، هو عدم وجود مواد غريبة فى محيط الرؤية أثناء السـير فى الطريق، وبالتالى يتم تجسيد الصور بشكل صحيح على شبكة العين، ويوضـع (جهـاز الرؤيـة) فى صندوق طوله 30 سنتيمترًا، وعرضه 15 سنتيمترًا، وارتفاعه 15 سنتيمترًا.

لا يمكن ارتداء جهاز الرؤية، كما لا يسمح للشخص بشق طريقه بسـهولة وسـط الأمـاكن المزدحمة والمساحات غير المألوفة، إلا أنه يساعد المستخدم على التعرف على الصـور الملونـة، ومن بينها الكلمات المطبوعة، وصور الأشخاص، أو تصميمات الغرف.

يستفيد من الاختراع أولئك الـذين يعـانون مـن العمـى الجـزئى، أى يمتلكـون خلايـا حيـة بشبكية العين. تم اختبار الجهاز على 10 أشخاص مصابين بالعمى الجـزئى، وتمكـن معظمهـم من رؤية الصور، والتعرف على الكلمات البسيطة.

يميز الجهاز عرض الصورة بشكل مباشر على شبكية العـين، وهـو مـا افتقدتـه

كل التقنيات السابقة، التى تعمل بمثابة دوائر تلفزيونية مغلقة، تلتقط الصورة بواسطة كاميرا، وتعرضها على شاشة أو نظارات فيديو.



(http://www.dw-world.de/popups/popup_lupe/0,,2058166,00.html)

أهم التطبيقات العملية للجهاز، دراسة الصور ثلاثية الأبعاد، التى يولدها الحاسب لمكان؛ من أجل التعرف عليه قبل الدخول إليه، من أجل استخدام الجهاز ينظر الشخص من خلال عدسة، ويفحص الصورة باستخدام ذراع تحكم، يعمل بنفس تقنية ذراع التحكم فى ألعاب الفيديو.

اختبرت الفكرة التى تعتمد على الرؤية فى الحيز المكانى، بعرض شريط فيديو لأحد المبانى التى لم يتم زيارته من قبل، وقامت المخترعة بعدها بجولة فى المبنى.

استوحت المخترعة فكرة الجهاز، من جهاز المنظار العينى الطبى (أوبتالموسكوب)، الذى يعتمد على المسح بالليزر لفحص العينين، واستخدم الطبيب الجهاز لفحص عين جولدرينج، عندما فقدت بصرها كأثر جانبى لمرض السكر.

بمنحة مقدمة من إدارة الطيران والفضاء الأمريكية (ناسا) أمضت جولدرينج، وفريق باحثين بمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا، وعدد من الطلبة عشر سنوات لخفض التكاليف، باستخدام ثنائيات باعثة للضوء، بدلا من الليزر.

مشروعات علاج آثار الحرب:

استخدم العلاج بنظم الواقع الافتراضى من قبل بعض المصحات العقلية، منذ تسعينيات القرن العشرين؛ لمعالجة المصابين برهاب الخوف، وكان أساس هذه

الطريقة برنامج (فيتنام الافتراضية)، وهو مشروع وضعه بـاحثون مـن جامعـة جورجيـا عـام 1997، مع مجموعة من العسكريين، واعتمد على فكرة الإحساس بالصدمة، بإمكانيـة إعـادة خلق كل الأمور الحسية للصدمة؛ مما جعل الواقع الافتراضى وسيلة واعدة.

استمرت أعمال البحوث فى أعمال مساعدة الجنود؛ من أجل الشـفاء مـن الآثـار النفسـية للحروب، وبنفس طريقة المشاعر وإسقاط الواقع، استخدم الواقع الافتراضى فى العلاج النفسى لآثار حرب العدوان الأمريكى على العراق وأفغانستان.

تم تطوير العلاج بنظارات الواقع الافتراضى، من قبل معهـد التقنيـات الخلاقـة، بالتعـاون مع مكتب الولايات المتحدة لبحـوث القـوات البحريـة، وكـان أول جهـاز تـم تطـويره كـأداة تدريب للقوات البرية، وتم إنتاجه تجاريًّا لأجهـزة ألعـاب إكـس بـوكس X-Box، والحاسـب الشخصى فى عام 2004، واستخدم الجهاز لوحة تحكم، يستطيع المعالج من خلالهـا أن يختـار البيئة (ميدان حرب مدن، أو طرق خط سريع مهجورة، أو أسواق مكتظـة بالنـاس)، اعـتمادًا على حالة المريض، وعلى الحادثة الأولية التى تقف وراء الصدمة التى لحقت به.

يمكن للوحة التحكم أن تضيف أصوات الطلقات أو أزيز الطـائرات، أو توقفهـا، أو تغـرق منطقة بالانفجارات، أو تطلـق سـحب الـدخان الكثيـف، ويمكنهـا زيـادة أو تقليـل العوامـل الجالبة للتوتر، اعتمادًا على ردود فعل المريض، وما يقوله عن تأثيرها عليه، كما جرى تطـوير المشروع لدمج رائحة المحرك؛ حتى يمكن إعادة المرضى إلى الأمكنة التى كانوا فيها مـع أطقـم من روائح المطاط والبترول والجسد البشرى والقمامة والتوابل العراقية.

عمل سبيرا - رئيس برنامج الصحة النفسية فى المركـز الطبـى بقاعـدة سـان دييجـو البحرية - لفترة تزيد على عشريـن عامًـا، فى معالجـة الاضـطرابات المرتبطـة بالمعـارك، ويقــول: إنــه فى معالجــة الاضــطرابات المرتبطــة بالمعــارك، فــإن إمكانيــة إعــادة توليـد كـل النـواحى الحسـية للصـدمة، هـو الـذى يجعـل الواقـع الافـتراضى وسـيلة

واعدة، ولم أكن معالجًا فعالا كما هو حال السنة الأخيرة، التى بدأت باستخدام أنظمة الواقع الافتراضى، وهذا يساعد أكثر من أى شىء آخر، كنا قادرين على القيام به فى السابق.

يعالج سبيرا موظفين فى البحرية بهذا النظام، كجزء من اختبار مستمر، كما أن بعض مرضاه ممن يعانون من اضطرابات ما بعد الصدمة، هم من المحاربين القدامى، مع آخرين يواصلون واجباتهم بنشاط.

كان أحد المرضى الذين عمل معهم سبيرا فى اختبار علاج الواقع الافتراضى قناصًا، هو الناجى الوحيد من هجوم، شهد فيه موت كل أقرانه من أفراد الفصيلة، وكان المريض يردد باستمرار خلال جلسات العلاج: "أنا على ما يرام"، لكن عند ربطه مع أجهزة المراقبة الفيزيولوجية، وطلب منه المعالج رواية ما حدث انفجر غاضبًا، وارتفع من كرسيه النقال، وبدا هائجًا يضرب فى الهواء، وبمرور الوقت ومع استمرار العلاج، أصبح أكثر هدوءًا وقدرة على التعامل مع الناس بصورة أفضل.

مريض آخر من حملة الرشاشات فى المارينز، خضع للعلاج ببرنامج الواقع الافتراضى، وكان يعانى من الكوابيس، واضطرابات أخرى، بعد أن أصيب بجرح بالغ فى كتفه، وخفت الاضطرابات بعد أسابيع من الجلسات المكثفة.

شارك ما يقرب من خمسين جنديًّا من جنود البحرية، فى برنامج مركز سان دييجو الطبى، بالإضافة إلى اختبارات أخرى فى المركز الطبى لتريبلر آرمى فى هاواى، وفى قاعدة بندلتون كامب للمارينز فى كاليفورنيا، كما جرى توسيع البرنامج بعد أن أقر الكونجرس زيادة التمويل.

الفصل الثانى عشر

الحياة الثانية على الإنترنت

الحيـاة الثانيـة هـى تطبيـق برمجيـات فى موقـع محاكـاة حيـاة افتراضـية، تشـبه الحيـاة الحقيقية .. فيها البيع والشراء والترفيه والتعلم والصحة والعمـل، والسـير فى شـوارع، وقيـادة سيارات والطيران فوق الأماكن، والدردشـة، وبنـاء العقـارات وإنشـاء مكتـب، وغـيره فى عـالم افتراضى ثلاثى الأبعاد على الإنترنت، ويبلغ عـدد سـكان الحيـاة الثانيـة عـدة ملايـين، ويـزوره ملايين السياح سنويًّا.

الحياة الثانية:

ظهـرت الحيـاة الثانيـة Second Life (SL) فى الموقـع http://www.secondlife.com/ على الإنترنت، أطلقه فيليب ليندن فى الثالث والعشرين 23 من يونيه عـام 2003، مـن إنتـاج شركة ليندن لاب فى سان فرانسيسكو، كاليفورنيا، الولايـات المتحـدة، فى صـورة عـالم افـتراضى ثلاثى الأبعاد، بعشرات التطبيقات المجانية، التى تسمح للسكان بالتفاعل مع بعضهم البعض، عن طريق اختيار شخصيات رموز تجسيد كحياة موازية لواقع الحياة.



يبدأ المشترك التسجيل فى "الحياة الثانية" Second Life (SL)، واختيـار شخصـية رمزيـة مجسدة Avatar، ويحتوى عالم الحياة الثانية على شخصيات افتراضـية، وأمـاكن عامـة للقـاء الناس، وفنادق، ومبان ومقار شركات، ودور عبادة، ومنتجعات سياحية.

ظهر تطبيق الحياة الثانية لعالم افتراضى يشبه واقـع حيـاة الـبشر، ويسـتخدم عملـة دولار لينـــدن، ويبلـغ الـــدولار الواحـــد مـــا يـــتراوح بـــين 250 إلى 270 دولار لينـــدن،

يطلق اسم الساكن أو المقيم Resident على مستخدم الحياة الثانية، فى فضاء افتراضى، بعلاقات تواصل وتفاعل وسلوكيات، تقترب من الواقع الحقيقى، ويقوم بالبيع والشراء والتعلم، واقتناء المقتنيات، والترفيه بالألعاب، والاستثمار فى الأراضى والجزر، والبناء والترفيه والسلوك والتعلم.




بعد التسجيل يصبح المستخدم فى "الحياة الثانية" مواطنًا مقيمًا (باسم يختاره)، مع رمز تجسيد شخصية افتراضية، يختارها من الأشكال التى تظهر، مع ذلك فإن بداية التعامل فى بيئة الحياة الثانية ليست سهلة؛ فهى تحتاج تعلم المشى والحركة، واختيار الأماكن والتجوال وطرق الشراء والطيران، والتحليق فوق الأماكن، واستكشاف عالم جديد من الجزر والحقول والصحارى، أو فى بلدان افتراضية، ومتابعة أخبار وكالات الأنباء، وزيارة المراكز التجارية، وأماكن الترفيه، أو قضاء وقت فى رحاب الصلاة، أو زيارة النوادى الليلية، والمبيت فى الفنادق، يمكن أن تبدأ الجولة بثياب يوفرها الموقع، أو ارتداء ثياب مجانية متاحة، أو شراء ثياب جديدة.

قامت وكالة رويترز بافتتاح مكتب يغطى أخبار وأنشطة العالم الافتراضى، وينقل أخبار العالم الحقيقى، وأبدت بي بي سي اهتمامًا بالحياة الثانية، فنظمت مهرجانًا موسيقيًّا، وبثت إحدى حلقات "برنامج المال" فى دار سينما ريفرس ران ريد فى الحياة الثانية، فى توقيت عرضه على قناة بى بى سى، وأقامت قناة سكاى نيوز جزيرة افتراضية، تشبه الأستوديو الخاص بها فى الواقع.

دخل عالم السياسة العالم الافتراضى للحياة الثانية، بشخصيات حقيقية، تقوم

بإلقاء المحاضرات، والترويج للأفكار والتظاهر، وافتتحت بعض الدول سفارات فى جزر افتراضية، بموظفين افتراضيين؛ للتزويد بمعلومات حول الدولة والخدمات.

لا تتوقف الحياة الثانية عند مجرد كونها لعبة ثلاثية الأبعاد والترفيه، لكنها أداة علوم ومكتبات وفنون وثقافة وإبداع، وواحدة من أدوات الإعلام الجديد .. فى الحياة الثانية جامعات خاصة وعامة، يرتبط بعضها مع جامعات فى الحياة الواقعية، وبعضها جهود تطوعية؛ لتقديم الدروس التعليمية، والتدريب فى مجالات متعددة.

أحدثت تطبيقات الحياة الثانية توجهات استثمارية، فى اقتصاد يعتمد على الخيال، وتتمتع الحياة الثانية باقتصادها بعملة ليندن دولار، وتنشط شركات عالمية فى الحياة الثانية بفتح فروع لها، مثل آى بى إم، وتويوتا، وكوكاكولا، وسونى، وديل، وصن ميكروسيستمز، ويمكن أن تجد أرضًا، وتبدأ ببناء منزل، وتبحث عن عمل، وتدير الصفقات، وتبيع وتشترى، وإنشاء وتجارة الممتلكات الافتراضية والخدمات مع بعضهم، بشرط أن يزيد العمر عن 16 عامًا (وهو شرط لا يتحقق فى الواقع).



ينضم إلى العالم الافتراضى فى الحياة الثانية ملايين الناس، فى حياة عالم افتراضى، تعتمد على التواصل بين سكان يعيشون فى العالم الافتراضى، ويبنون مجتمعات خاصة، تمثل مجتمعات موازية لعالم الواقع، بأدوات ومحتويات من صنع البرمجة والسكان، ويمكن للقاطنين فى هذه الحياة الثانية الافتراضية

استكشاف العالم المعروف باسم (الشبكة Grid)، ولقاء السكان الآخرين والمشاركة اجتماعيًّا فى الأنشطة الفردية والجماعية.

دخلت الجريمة الحياة الثانية، فبعد تعاطى المخدرات، قامت الشرطة اليابانية باعتقال شخص يبيع مسروقات افتراضية مقابل أموال حقيقية، كما حققت الشرطة البلجيكية فى جريمة اغتصاب افتراضية فى الحياة الثانية، ولا تخلو الحياة الثانية من هجمات إرهابية بالقنابل الافتراضية المتنوعة، وفى إحدى المرات أعلنت مجموعة جيش تحرير الحياة الثانية، عن هجمات للإطاحة بالحكومة الفاشية للشركة المسئولة عن إدارة الحياة الثانية، وإقامة نظام ديمقراطى.

تشغيل واستخدام الحياة الثانية:

صلب برمجيات الموقع أداة النمذجة ثلاثية الأبعاد، التى تعتمد على الأشكال الهندسية البسيطة، وتسمح للمقيمين ببناء الأجسام والكائنات الافتراضية (الظاهرية)، وهناك أيضًا لغة البرمجة الإجرائية (لغة البرمجة النصية ليندن Linden Scripting Language)، التى يمكن استخدامها لإضافة التفاعل إلى الكائنات، وإضافة شبكة وقوام ونسيج الملابس أو الأشياء الأخرى، والرسوم المتحركة، كما يمكن إنشاء الإيماءات، باستخدام برنامج خارجى واستيرادها، وتقدم شروط خدمة الحياة الثانية للمستخدمين إمكانية الاحتفاظ بحقوق الملكية الفكرية للمحتوى الذى يقومون بإنشائه، ويقوم كل من الخادم والعميل بتوفير الوظائف البسيطة لإدارة الحقوق الرقمية.

احتياجات التشغيل:

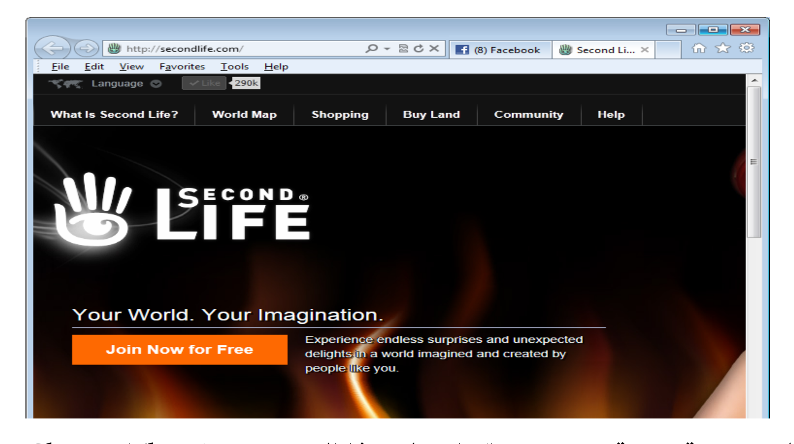
يحتاج مشروع الحياة الثانية Second Life إلى متطلبات تشغيل، كما يحتاج إلى تثبيت برنامج، بحد أدنى من متطلبات التشغيل للأجهزة الشخصية، تتمثل فى اتصال سريع مع الإنترنت، مع معالج CPU بسرعة 800 ميجا هرتز، أو أعلى لنظم تشغيل ويندوز Windows ولينكس Linux، وذاكرة بحد أدنى 256 ميجا بايت، لنظم تشغيل ويندوز Windows ولينكس Linux، أو 512 ميجا بايت لنظام تشغيل

ماك Mac، ومساحة خالية على القرص الصلب تعادل 1000 MB، ووحدة رسوم عالية، مثل Nvidia Geforce2, Geforce 4 MX or better, ATI Radeon 8500, Radeon 9250 or better، ونظم تشغيل ويندوز Windows ولينكس Linux وماك بالإصدارات التالية أو الأعلى (Windows 2000 SP4, Windows XP SP 2 or later, Mac OS X (10.3.9 or higher, Linux i686)، والإلمام بالإنجليزية أو استخدام ترجمة جوجل.

خطوات التثبيت والتشغيل:

التسجيل فى العالم الافتراضى للحياة الثانية مجانًا، باختيار شخصية رمزية من بين خيارات، يمكن تعديلها بعد التسجيل، مع اختيار اسم وكلمة سر، ووضع تاريخ الميلاد، والبريد الإلكترونى للتصديق، ويمكن شراء عملة (ليندن)؛ لتتمكن من شراء أرض أو منزل أو بناء منزل، أو غير ذلك، كما يمكن دفع مبلغ شهرى لشراء جزيرة، وإقامة مشروع تجارى، وبعد انتهاء التسجيل تفتح البريد الإلكترونى الخاص بك؛ لتفعيل الانضمام، وتنزيل برنامج معاينة العالم الافتراضى للحياة الثانية:

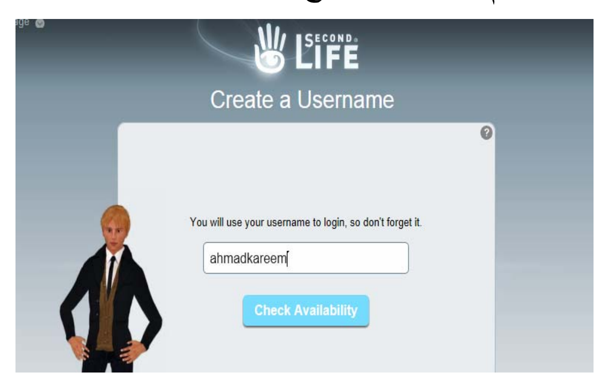
1- دخول موقع الحياة الثانية www.seconlife.com، واختيار الانضمام مجانًا Join Now for free.



2- إنشاء شخصية رمزية، بنقر صورة واختيار هذا الرمز Choose This Avatar.



3- الانتقال للخطوة التالية، باختيار اسم، واختبار إتاحة هذا الاسم؛ فقد يسبقك شخص باختياره، ويمكنك تعديل الاسم إذا كان غير متاح.



4- إذا كان الاسم متاحًا، انتقل للخطوة التالية، بنقر زر Next Step.



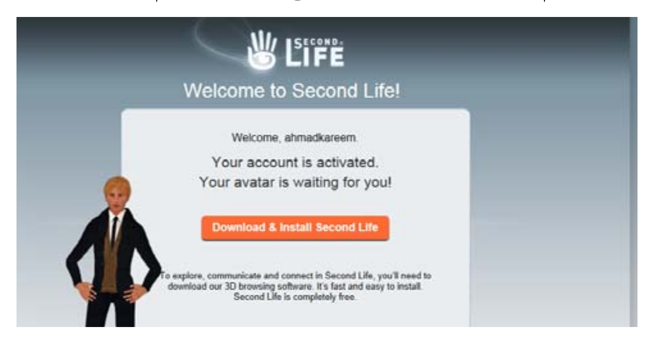
5- اكتب البريد الإلكترونى Email، وتاريخ الميلاد، واختر كلمة السر Password، وسؤال السرية Security Question، ثم انقر زر إنشاء حساب Create Account.



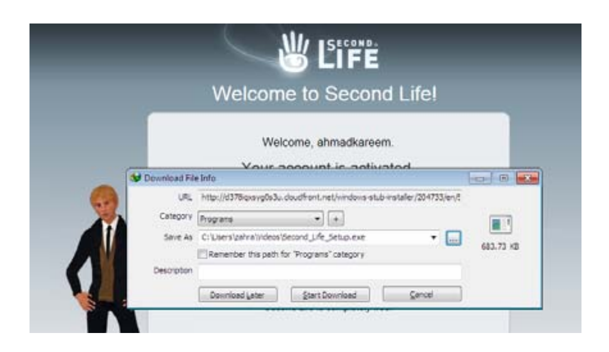
6- حدد نوع التسجيل، مجانًا Free، أو مميز Premium.



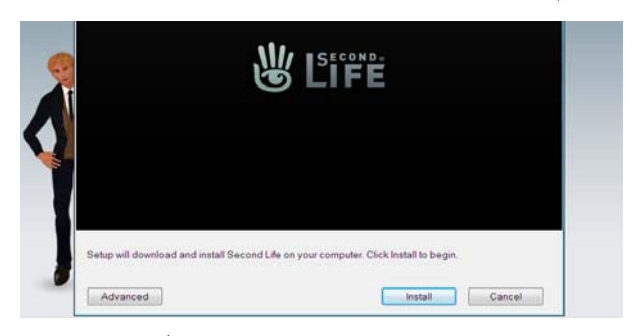
7- بعد اختيار الرمز واستكمال البيانات، يطلب برنامج التسجيل مراجعة البريد لتنشيط الحساب، وفى البريد تجد رسالة، تنقر رابطها لتفعيل الحساب، وتفتح البريد الإلكترونى الخاص بك لتفعيل الانضمام، وتنزيل وتثبيت برنامج عارض العالم الافتراضى للحياة الثانية.



8- يبدأ تحميل برنامج العارض بعد نقر زر بداية التحميل Start Download.



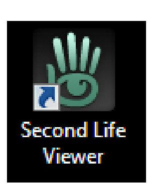
9- بعد انتهاء التحميل، انقر زر تثبيت Install عارض الحياة الثانية، فتظهر رسالة تثبيت برنامج عارض الحياة الثانية.



10- خلال تنزيل وتثبيت برنامج عارض الحياة الثانية، يبدأ عرض فكرة عن محتويات الحياة الثانية.

11- تستمر خطوات تنزيل وتثبيت عارض الحياة الثانية حتى الانتهاء.

12- بعد انتهاء تحميل وتثبيت برنامج عارض الحياة الثانية، تظهر أيقونة الحياة الثانية على سطح المكتب.



13- اضغط الأيقونة مرتين لبداية الدخول إلى الحياة الثانية.

يستخدم مصطلح في العالم Inworld؛ للدلالة على التواجد في الحياة الثانية، وبعد التسجيل وتثبيت عارض الحياة الثانية، تصبح على استعداد لدخول العالم الافتراضي، أو في داخل العالم. بعد الدخول تبدأ في التجوال والحركة، واستخدام الأدوات، من خلال برنامج معاينة (عارض) العالم الافتراضي للحياة الثانية.



ما إن يتم تشغيل عارض الحياة الثانية، حتـى يبـدأ تسـجيل الـدخول Logging in، عـن طريق إدخال اسم المستخدم، وكلمة المرور التى اخترتها عند التسجيل.

المهارات الأساسية:

فى أول مـرة تقـوم فيهـا بتسـجيل الـدخول، سـوف تكـون فى منطقـة جزيـرة الترحيـب Welcome Island للمستخدمين الجدد، اتبع اللافتات والتعليمات البسيطة؛ لتعلم المهارات الأساسية التى تحتاج إليها، وتصف الفقرات التالية أهم أجزاء العارض، وكيفية الحصول عـلى أقصى استفادة من التجربة، والمساعدة فى الحصول على مقدمة سريعة.

من المهارات الأساسية، بعض الأشياء التى تريـد أن تـتعلم كيفيـة القيـام، بهـا مثـل الآتى: المشى والطيران، وتغيير المنظر View، والدردشـة النصـية، وتغيـير صـورتك الرمزيـة Avatar، والتفاعل مع الكائنات، والعثور على النـاس فى مكـان قريـب Nearby people، والـتحكم فى الوسائط داخل العالم.



هناك ثلاث طرق للمشى من خلال الصورة الرمزية. من أجل النقر للمشى: ببساطة انقر نقطة فى أرض المكان الذى تريد أن تذهب إليه، وإذا تحول مؤشر الفأرة إلى اليد بدلا من السهم فلن تتحرك لكن بدلا من ذلك سوف تتفاعل مع كائن.

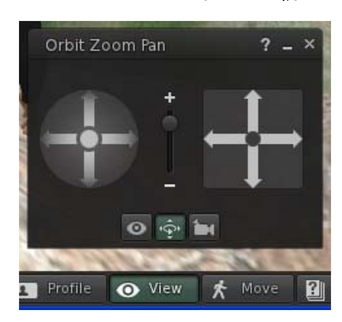
باستخدام مفاتيح الأسهم، تستخدم مفاتيح سهم لأعلى ولأسفل ↑ ↓ للمشى إلى الأمام والخلف، ومفاتيح سهم اليسار واليمين ← → .. مفاتيح السهم الأيمن تغير الاتجاه لليسار واليمين بالترتيب.

من أجل الجرى إلى الأمام، انقر نقرًا مزدوجًا فوق W، أو سهم لأعلى ↑، ولتشغيل الجرى إلى الوراء، انقر نقرًا مزدوجًا فوق S أو السهم لأسفل ↓.

الطيران أو التحليق Flying فى الحياة الثانية متعة، تتيح التنقل بسرعة تفوق بكثير المشى أو الجرى. للطيران، اضغط باستمرار على مفتاح صفحة لأعلى Page Up، أو مفتاح E، وللهبوط اضغط مع الاستمرار على مفتاح صفحة لأسفلPage Down، أو مفتاح C، واستخدم نفس مفاتيح الانتقال فى الهواء كما تفعل فى المشى.

ملاحظة: بعض المناطق لا تسمح بالطيران، فى هذه المناطق سترى أيقونة فى شريط الموقع ؛ للإعلام أنك لن تكون قادرًا على الطيران.

بشكل افتراضى، فإن منظر الرؤية يكون من الخلف مباشرة، وأعلى قليلا من رمز التجسيد، ومع ذلك يكون من المفيد فى كثير من الأحيان رؤية الأشياء من وجهة نظر مختلفة، وهناك عدة طرق لتغيير طريقة العرض.



لتدوير العرض، انقر واسحب فى أى مكان على العالم، إذا تحول مؤشر الفأرة إلى يد قبل النقر، فعليك بالتفاعل مع الكائن، بدلا من دوران المنظر. للتكبير اضغط باستمرار على مفتاح Alt، ثم انقر واسحب الفأرة، أو استخدم عجلة الفأرة، ولكى تحوم اضغط باستمرار على مفاتيح Alt، والتحكم Control، ثم انقر واسحب الفأرة، أو انقر زر العرض View، واستخدم عناصر التحكم التى تظهر فى اليسار، ومن أجل العودة إلى طريقة العرض الافتراضية، اضغط على مفتاح الهروب Esc.

الدردشة النصية:

انقر زر الدردشة فى شريط الأدوات السفلى للدردشة النصية مع ناس فى مكان قريب، وسوف يتمكن جميع الناس فى حدود عشرين مترًا من رؤية ما تكتبه.

لكى تعبر عن الصراخ، اضغط على مفتاحى التحكم والإدخال، بدلا من الإدخال فقط، وبعد كتابة النص فى مربع الدردشة، سوف يتمكن كل الناس على بعد 100 متر من رؤية ما تكتبه.

التفاعل مع الكائنات:

للتفاعل مع أى كائن تواجهه، انقره بزر الفأرة الأيمن، وحدد ما تريد من قائمة الأفعال والأدوات، التى تظهر كما هو مبين على سبيل المثال فى الصورة.



العثور على الناس فى مكان قريب:

لمعرفة المزيد عن الناس فى مكان قريب، انقر أيقونة المعلومات التى تظهر .

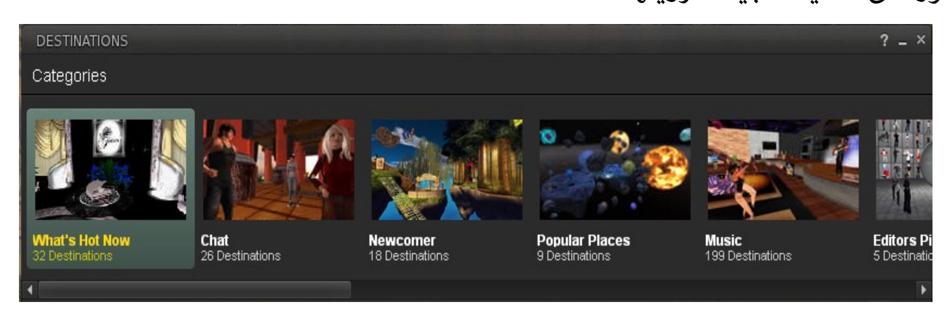


سوف تحصل على مربع معلومات مع: أسماء الصور الرمزية، والمدة التى قضوها فى الحياة الثانية، وملف معلومات السيرة الشخصية، إذا كانت قد أضيفت، وزر تحكم فى مستوى صوت الدردشة الصوتية لهذا الشخص فقط، وزر إضافة صديق لإرسال طلب الصداقة، وزر الملف الجانبى لرؤية ملف الشخص.



انقر فوق السهم فى الزر للحصول على خيارات إضافية.

العثور على الاشياء الجيدة لرؤيتها:



انقر زر الوجهات (أو المقاصد) Destinations، ولرؤية دليل وجهات الحياة الثانية، انقر على فئة من فئات الوجهات، ثم انقر وجهة في تلك الفئة للانتقال الفورى إليها، ولرؤية المزيد من التصنيفات والوجهات، اذهب إلى العنوان: http://secondlife.com/destinations/.

دليل الحياة الثانية:

يلقى دليل وجهات الحياة الثانية الضوء على بعض أفضل المواقع وإبداعات المقيمين http://secondlife.com/destinations&usg=ALkJrhgM5pJY4cEUaj_b6e8GpMKFO7pYbw للمقيمين الحاليين والجدد على حد سواء، وهو المكان المناسب للذهاب من اجل استكشاف واكتشاف ما هو الأكثر إثارة في الحياة الثانية من خلال البحث في العالم والتصنيفات المختلفة.

يتوفر دليل الوجهات من خلال عدة طرق مختلفة، مثل موقع ويب مباشر http://secondlife.com/destinations على شبكة الإنترنت، أو في عارض الحياة الثانية Second Life Viewer، عن طريق نقر زر الوجهات Destinations في شريط الأدوات (يقع الزر افتراضيًّا في شريط الأدوات السفلى)، فتظهر نافذة الوجهات وتعرض المقاصد بعرض فئات الوجهات، ومن خلال النقر على وجهة يتم الانتقال البعدى، أو انقر زر البحث 🔍 لفتح نافذة البحث في الحياة الثانية، ثم انقر علامة تبويب دليل الوجهة للبحث أو الاطلاع على مجموعة المواقع والأحداث.

تضم الحياة الثانية كثيرًا من الفئات والفئات الفرعية، مثل: نوادى الكبار، الترفيه، التجارة، الفنون والثقافة، المغامرة والخيال، الشواطئ والمنتجعات، الأعمال، القلاع والأطلال، مناطق الدردشة، المناقشات والمجتمعات، التعليم والمنظمات غير الربحية، الأزياء والموضة، الرسوم المتحركة، الأحذية، المجوهرات، الوشم والزينة، الملابس، الجلود والأشكال، الألعاب، أماكن ودية للوافد الجديد، أثاث ولوازم منزلية، المفروشات والديكور، الحدائق والمناظر الطبيعية، المنازل والمبانى، الأراضى والعقارات، وسائل الإعلام والأفلام والتلفزيون، الموسيقى، الخيال العلمى، الإبحار والمراكب، علوم وتكنولوجيا، هوايات ورياضة، وغيرها.

من أجل العثور على معلومات، فإن أفضل طريقة هى البحث من خلال الفئات.

أنشطة السكان:

ينخرط السكان المقيمون فى العديد من الأنشطة، كما يفعل الناس فى الحياة الحقيقية، وعلى عكس واقع حياة البشر، فليست هناك حاجة للبحث أو الحصول على التغذية أو المأوى، وبالتالى فإن بعض الأنشطة التى من شأنها أن تكون ضرورية فى العالم الحقيقى، قد لا تكون موجودة على الرغم من أن الناس يعيشون فى بيوت افتراضية، ويبدو كما لو أنهم يستمتعون بالطعام والشراب الافتراضى.

يقوم السكان بالاستكشاف والتفاعل مع بعضهم، وإنتاج المحتوى الجديد، فيما يشبه الاستكشاف، الذى يبدو كما لو كان مثيل السفر فى العالم الحقيقى، وبينما يبحث البعض عن الأماكن التى قد تكون مثيرة للاهتمام فيذهب إليها، فإن البعض يقوم بذلك أحيانًا على نحو عشوائى، فهناك عدد كبير من الأماكن المختلفة، التى يمكن للمرء أن يسافر إليها بمجرد النقر على زر، بعض هذه الأماكن حقيقية مثل لندن أو باريس، وبعضها أماكن خيالية أو أماكن من الماضى، ويقوم الأفراد أحيانًا بالاستكشاف فرادى، لكن فى كثير من الأحيان تقوم مجموعات صغيرة

بالاستكشاف معًا، وبعض الاستكشافات قد تتم عفوية بجولات غير منظمة دون تخطيط، لكن هناك أيضًا الجولات الأكثر أو الأقل تنظيمًا، وهناك أيضًا وكلاء السفر الذين ينظمون الجولات.

يحدث التفاعل عبر تطبيقات الدردشة النصية، ونصوص التراسل الفورى، أو دردشة الصوت، والتى لا تختلف عن تطبيقات الإنترنت الشعبية، إلا فى صور كاملة ثلاثية الأبعاد، أيضًا فإن سلوك التفاعل يشمل التصرفات السلوكية، مثل تجمع الأصدقاء والغرباء فى أحد الأندية أو المقاهى، للحديث والرقص أثناء الاستماع إلى الموسيقى المسجلة أو الحية.



يشمل الإبداع إنشاء وتغيير مظهر وسلوك العالم الافتراضى للحياة الثانية، بما فى ذلك صورة رمز التجسيد نفسها، ومن أمثلة الإبداع: بناء منزل، أو إنشاء الحدائق العامة، أو إنتاج الملابس الجديدة، أو إبداع رقصة جديدة، وتقوم بعض الأمثلة المتقدمة بنشر مجلة أو صنع فيلم، أو عروض تلفزيونية داخل الحياة الثانية.

قسم المجتمع فى الحياة الثانية مجموعات، تسمح المجموعة فى الحياة الثانية للسكان، باستخدام مدونات ومنتديات للمشاركة، وتبادل الصور والأفكار مع السكان الآخرين، كما تسمح للمقيمين الذين ينتمون إلى نفس المجموعة بالدردشة حول الأحداث الجارية داخل المجموعة، بينما تتوفر مجموعة فرعية للأحداث فى قسم المجتمع، توفر للمقيمين تخطيط الأنشطة القادمة، أو إنشاء الأنشطة الخاصة.

المحاكى المفتوح:

المنطقة Region هى ما تراه عند تسجيل الدخول إلى المحاكى المفتـوح OpenSim، هـذا هو المكان المادى والفضاء الفعلى الافتراضى، حيث تتحرك وتتفاعل رموز التجسـيد Avatars، فى قطعة مربعة من الأراضى، التى قد تحتـوى عـلى جزيـرة وجبـال وسـهول ومبـانٍ، ومـا إلى ذلك، أو قد تكون مجرد محيط، أما الشبكة Grid فهى مستوى يـنظم المنـاطق ومواقعهـا فى العالم الافتراضى، ويمكن التفكير فى الشبكة بأمر مماثل لخريطة العالم.

أوبن سيم Open Sim اختصـار المحـاكى المفتـوح (أوبـن سـيملاتور) OpenSimulator، منصة تشغيل العالم الافتراضى، ويمكنها محاكاة الفضاءات الافتراضية ثلاثيـة الأبعـاد، وتسـمح بإنشاءات ديناميكية، وتعديل، وحذف، وبرمجة الكائنات البدائية، والتـى قـد يـرتبط بعضـها بشكل صحيح، وتوجه تعلـيمات تطبيـق العـارض ثـلاثى الأبعـاد لتجسـيدها بطـرق جديـدة، ويعمل المحاكى المفتوح فى ثلاث حالات تشغيلية رئيسـية محـددة، تعـرف بأنمـاط التشـغيل، هى: (1) وضع مستقل منفرد. (2) وضع شبكة. (3) وضع شبكة فائقة Hypergrid.

يمكن استخدام برنامج المحاكى المفتوح (أوبـن سـيم Open Sim) مـن قبـل العديـد مـن الجماعات المختلفة وللأغراض المختلفة، ويشجع العمل التعاونى، ويحقـق الشـعور بالتواجـد، مع أقرب تمثيل لعالم واقع الحياة.

الصحة والمراكز الطبية فى الحياة الثانية:

تنتشر المراكز الطبية فى الحياة الثانية، ويتزايد عددها؛ لنشر الثقافـة والتوعيـة الصحية، وتقديم النصائح، وتقوم هذه المراكز بنشر المعلومات الصحية، والتدريب والتعليم، والمحاكاة، وتقديم خدمات الكشف الطبى، وتشتمل على ما هو موجود فى العـالم الحقيقـى، بالاتصـال التفـاعلى والأكشـاك التفاعليـة ولوحـات الإعلانـات

واللوحات الإرشادية والنشرات والوسائط المتعددة وقصاصات الفيديو وعروض الشرائح وروابط صفحات ويب، والألعاب والمحاكاة مع مشاركة المستخدمين، والمختبرات والفصول الدراسية الافتراضية، بتفاعلية.

تتواجد خمسة أنواع متميزة من الأنشطة ذات الصلة بالصحة فى الحياة الثانية، ويمكن تصنيفها على النحو التالى:

(1) التعليم والتوعية: تركز هذه المواقع على تقديم المعلومات حول مختلف القضايا الصحية، وإعادة توجيه المستخدمين إلى مواقع ويب أخرى، ومراكز معلومات فى واقع الحياة، وتشتمل العديد من هذه المواقع على مجموعات النقاش، والمحاضرات، والفصول الدراسية، وفعاليات اتصالات المعلومات حول مواضيع محددة.

(2) الدعم: تعرض مواقع هذه الفئة كثيرًا من مناقشة شخص إلى شخص، مع الموجودين فى واقع الحياة من الأطباء والمعالجين والممرضين وأمناء المكتبات، وغيرهم من العاملين فى مجال الرعاية الصحية، وتيسر بعض المواقع أيضًا دعم مجموعات الزملاء والأقران فى مواضيع محددة، وعضوية المجموعة والأحداث، وأماكن الاجتماعات.

(3) التدريب: تركز مواقع التدريب على التثقيف فى صناعة الرعاية الصحية، كما أن بعض هذه المواقع محددة لنوع من التدريب الذى تقدمه، وتوفير الفصول الدراسية والمناقشات والمحاضرات، ومحاكاة الخبرات الصحية، وتفاعلات المريض، كما تقدم مواقع التدريب، التى تم ربطها بالمدارس فى بعض الأحيان، واقع الحياة الأكاديمية، للتدريب الذى يكتمل فى موقع الحياة الثانية.

(4) تسويق وترويج الخدمات الصحية: تهدف هذه المواقع فى المقام الأول إلى تعزيز الخدمات الصحية الجديدة أو المستقبلية، والمنظمات الصحية والتطوعية، وجهود جمع الأموال، ومبادرات الرعاية الصحية فى واقع الحياة، وتوفر بعض المواقع للمستخدمين محاكاة تجريبية عن خطط مستقبلية للرعاية الصحية، بينما

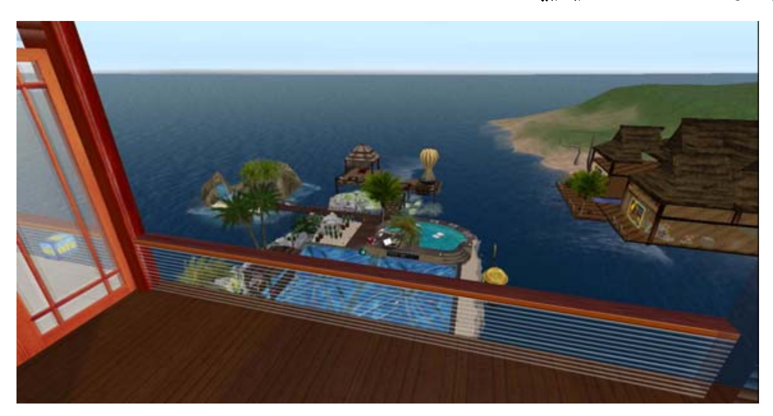
يقوم البعض الآخر بتجنيد المتطوعين فى واقع الحياة لمشاريع جمع أموال التبرعات.

(5) البحوث: تنشط هذه المواقع فى تجنيد المشاركين، وإجراء البحوث الصحية فى كل من الحياة الثانية والعالم الحقيقى.

تهدف النسبة الكبيرة من المواقع الصحية فى الحياة الثانية - أساسًا - إلى نشر المعلومات الصحية، وهناك العديد من ميزات الحياة الثانية، التى تجعلها أداة مثالية للقيام بذلك، منها التفاعلية، وسهولة الوصول عبر الإنترنت، والعروض البصرية الديناميكية، وقدرات الاتصال كمكونات رئيسية فى العديد من المواقع الصحية.

عالم الأعمال والاقتصاد فى الحياة الثانية:

يسمح البرنامج لأى شخص بتسجيل عضوية فى العالم الافتراضى للحياة الثانية بنوعين من التسجيل: (1) المجانى. (2) دفع الرسوم، الذى يتيح أدوات أكثر، وبعد دخول العالم الافتراضى يختار شخصية ثلاثية الأبعاد، يمكن تعديلها بعد الدخول؛ لتمثيله افتراضيًّا بأدوات مساعدة للحركة والكلام المكتوب أو المسموع، فى عالم يشبه الواقع بالمنازل والشوارع والمحلات والبضائع، وأماكن ترفيه، ومؤسسات وجامعات، يمكن الدخول إليها، ومقابلة أشخاص افتراضيين، يمثلون أشخاصًا حقيقيين.



يعتمد اقتصاد الحياة الثانية على البيع والشراء والمكسب المباشر للسكان، بإنشاء وامتلاك منتجات افتراضية، بحقوق ملكية فكرية، بعملة افتراضية معتمدة (دولار

ليندن)، ويمكن شراء العملة بعملات حقيقية، مثل الدولار، الذى يساوى (271 دولار ليندن)، ويبيع السكان منتجات افتراضية يمكنهم تحويلها، ويقوم المستهلك بشراء عملة ليندن لشراء منتجات الحياة الثانية. تسعى الشركات التجارية إلى إنشاء كيانات فى الحياة الثانية للتواصل، ويعمل اقتصاد العالم الافتراضى للحياة الثانية بطريقة تجارية بالبيع والشراء بين سكانه، ويمكن تغيير عملة الحياة الثانية بمال حقيقى حسب سعر الصرف، ويوفر الموقع فرصة لتجربة الاشتراك المجانى لفترة، يمكن خلالها السير فى الشوارع ودخول المعارض والشواطئ، قبل الاشتراك الشهرى، للحصول على شخصية، تتعامل من خلالها مع عالم الموقع، ويمكن تملك الأراضى والعقارات الافتراضية، وبيعها، أو إنشاء أبنية وتأجيرها، أو شراء جزر خاصة، بمساحة حوالى 66 ألف متر مربع، وتشييد مبان.

هناك أربعة أنواع من المناطق الأراضى هى: البر الرئيسى **Mainland**، ومنطقة خاصة **Private Region**، والعزبة، والمنزل **Homestead**، ومنطقة مفتوحة **Openspace**، وتتألف المنطقة المفتوحة من مساحة 65،536 مترًا مربعًا (16.194 فدان) فى المنطقة، بطول 256 مترًا على كل جانب.

تمثل الحياة الثانية جيل الاقتصاد المعتمد على الخيال، وتستخدم عملة "دولار ليندن" فى الحياة الثانية كنقود افتراضية، ويتم تبديل العملات فى مصارف تابعة للشركة **Linden Lab**، وتقدم الحياة الثانية بيئة ثرية لتسويق الخدمات والمنتجات، كما تتيح إمكانية إنشاء نماذج تصويرية ومحاكاة للخدمات؛ ليتمكن الزوار من تجربتها.

التعليم والعلوم والبحث العلمى فى الحياة الثانية:

يتم استخدام الحياة الثانية للبحث العلمى، والتعاون، وتصور البيانات، ومن أمثلة ذلك الجمعية الكيميائية الأمريكية فى جزيرة ACS، وجينوم فرجينيا للتكنولوجيا، ومجموعة جزر الطبيعة للنشر.

يمنح موقع الحياة الثانية فرص التعلم والدراسة، التى تحتاج التجارب والتمارين ، ومعايشة مواقف وحالات التعلم فى عالم بديل مشابه للواقع. يمكن أن يدخل طالب الطب غرفة عمليات؛ لمتابعة ما يفعله كبار الأطباء، مثال ما قامت به

كلية إمبيريل لندن، باستخدام تعليم طلاب الطب، كيفية استعمال موقع الحياة الثانية الافتراضى.

ترتبط جامعات الحياة الثانية مع جامعات حقيقة، أو قام بإنشائها أشخاص، هناك ما يزيد عن 70 جامعة بحرم جامعى على الحياة الثانية بمقررات تعليمية، ويتم استخدام الحياة الثانية بمثابة منصة للتعليم، من قبل العديد من المؤسسات، مثل الكليات والجامعات والمكتبات والجهات الحكومية، إلى جانب قيام أساتذة بتدريس بعض مواد الأعمال والإدارة.

هناك أكثر من مائة منطقة من مناطق الأغراض التعليمية، تغطى الكثير من موضوعات التخصصات المختلفة، وهناك الكثير من بحوث تطوير التعليم وأنشطة التعلم، وتقوم ما لا يقل عن 300 جامعة حول العالم بتدريس المقررات، أو إجراء البحوث فى الحياة الثانية، كما ظهرت مؤسسات تعليمية جديدة أيضًا، تعمل حصريًّا داخل الحياة الثانية، والاستفادة من منصة لتقديم محتوى لجمهور فى جميع أنحاء العالم وبتكلفة منخفضة.

تسبب انتشار المراكز التعليمية فى الحياة الثانية، فى إنشاء شبكات لاستضافة المشاريع التعليمية، وتستخدم جزر معلومات تحالف المكتبة البرمجة برعاية إلينوى ونظام المكتبات OPAL لمستخدمى المكتبات داخل الحياة الثانية، ونشأت قارة أخرى باسم أرض العلوم الافتراضية SciLands، مكرسة لتعليم العلوم والتكنولوجيا.

فائدة الحياة الثانية كمنصة لمرحلة التعليم قبل الأساسى محدودة؛ بسبب قيود السن على الشبكة الرئيسية، والصعوبات التى تنتج عن التعاون بين المشاريع التعليمية المختلفة على الشبكة فى سن المراهقة، ومع ذلك تستخدم الحياة الثانية أساليب جديدة لتعزيز التعاون على الشبكة، مثل عالم الحرم الجامعى الافتراضى، ويمكن للمعلمين استخدام الحياة الثانية للقاء بعضهم، وإنشاء الكائنات التعليمية والهياكل، التى تساعد على تطوير المناهج الدراسية، مثلما يجرى فى مختبر علوم الطاقة.

تعظم الحياة الثانية قدرات تعلم، تفوق وتتجاوز نطاق ما تقدمه المؤتمرات عن بعد، أو فى دائرة تلفزيونية مغلقة، أو أدوات العرض التقديمى على الويب؛ إذ إنها

تخلق أيضًا فرصًا للرحلات الميدانيـة داخـل أجهـزة افتراضيـة وآلات وبيئـات أخـرى، تتجـاوز جدران فضاء مساحات التعلم التقليدية.



التدريب بالمحاكاة فى الحياة الثانية أيضًا إمكانية قوية؛ لأنها محاكاة معقدة، كـما يمكنهـا محاكاة عمليات العالم الفيزيائى المادى، كما يمكن لرموز التجسـيد Avatars أن تقـوم بـأدوار مختلفة لتعزيز التعلم، وبدأت العديد من المؤسسـات والمـنظمات التعليميـة البـارزة، تـدرك ذلك، وتقوم بإنشاء بيئات التعليم الافتراضى؛ لتقديم مجموعة واسعة من الدورات التدريبيـة والمناهج التعليميـة والـرحلات الميدانيـة، والأحـداث، بمـا فى ذلـك: الـتعلم عـن بعـد والمـرن Distance and Flexible Education، العـروض والمناقشـات Presentations and Discussions، إعادة الإنشاء التـاريخى Historical Recreations، المحاكـاة وتمثيـل الأدوار Simulations and Role-Playing، الوسـائط المتعـددة وتصـميم الألعـاب Multimedia and Games Design، ممارسة تعلم اللغة Language Learning Practice.

تعلم اللغة هو النوع الأكثر انتشارًا من التعليم فى العوالم الافتراضية، مع عديد مـن الجامعـات، وتـدفق معاهـد اللغـات ومـدارس اللغـات الخاصـة، باسـتخدام البيئـات الافتراضية ثلاثية الأبعاد؛ لـدعم تعلـم اللغـة، وتلعـب العـوالم الافتراضيـة دورًا متزايـد الأهمية فى مجـال التعلـيم، وخاصـة فى تعلـم اللغـة، وتسـتطيع تشـكيلة واسـعة مـن الأماكن المماثلة فى الحياة الثانيـة، أن تقـدم فرصًـا لـتعلم اللغـة، مـن خـلال السـياحة الافتراضية. على سـبيل المثـال مـدن برشـلونة وبـرلين ولنـدن وبـاريس وغيرهـا، يمكـن

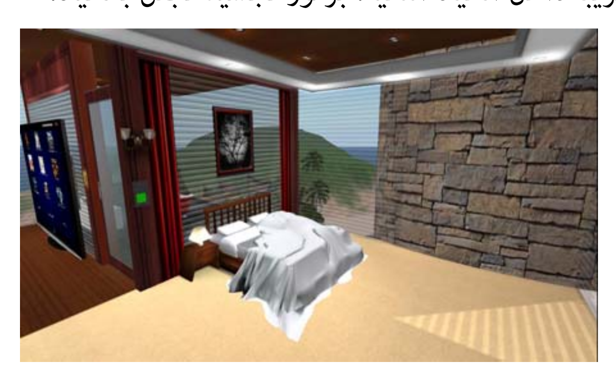
للطلاب الدخول فى محادثة مع النـاس النـاطقين بلغـة هـذه الأمـاكن، والمشـاركة فى جـولات تجرى بلغات مختلفة.

الثقافة والفنون:

يتمكن سكان الحياة الثانية من التعبير عن أنفسهم فى فضاء خلاق فى العالم الافتراضى من المعارض الفنية، والموسيقى الحية، والمسرح، فضلا عن غيرها من الأشكال الفنية الأخـرى، وفى الواقع فإن كل رمز تجسيد لعمل فنى فى حد ذاته، بصورة رمزية فنية مفصلة للغاية بالجلـد الممتد والمعقد والحركة.

تضم الحياة الثانية الكثير من الناس المهووسـة بمـا تـراه مـن حيـاة أخـرى فى هـذا العـالم الافـتراضى، وعملتـه الخاصـة، وفـرص العمـل، وخيـارات التسـوق، واحـتمالات لا نهايـة لهـا؛ للتجسيد والفرص والترفيه على الحياة الثانية.

منذ انطلاق الحياة الثانية فى عام 2003، أصبح يشار إليها على نحـو متزايـد، وتتـداخل فى الثقافـة والأعـمال الفنيـة مـن قبـل مختلـف وسـائط الإعـلام، وفى وسـائل الثقافـة الشـائعة الاستخدام، بما فى ذلك الوسائط الأدبيـة والأفـلام والتلفزيـون والموسـيقى. وبالإضـافة إلى ذك، فقد اهتمت شخصيات عامة بالتواجد على الحياة الثانية، أو اسـتخدامها؛ لتكـون وسـيلة، أو عرضًا لأعمالهم، أو لأغراض شخصية، أو أهداف عامـة، وأحيانًـا مـا تسـتخدم شخصـيات مـن الحياة الثانية فى بعض المسلسلات التلفزيونية؛ لإنشاء شخصية من الحياة الثانية. على سـبيل المثال قدمت المغنية الإيطالية إيرين جراندى Irene Grandi شريط فيديو فى عام 2007 تم تصويره بالكامل تقريبًا داخل الحياة الثانية، برموز تجسيد نابض بالحياة.



استفاد الكتاب والباحثون من بيئة الحياة الثانية، بإنشاء شخصيات بأسـمائهم الحقيقيـة، وتقديم محاضرات أو ترويج كتب. على سبيل المثال، اتفـق لارى ليسـيج Larry Lessig مـع حوالى مائة شخصية افتراضية للتجمع فى مكان افتراضى، يسمى Pooley؛ للحديث عن كتابـه الجديـد، بعنـوان الثقافـة الحـرة Free Culture، وتوزيـع نسـخ إلكترونيـة، والتوقيـع عليهـا افتراضيًّا.

عملت الشبكة الاجتماعية ثلاثية الأبعاد فى الحياة الثانية منذ عام 2003، كمنصـة لصـالح الأعمال الفنية الحرفية والمعارض المختلفة، وتخلق الحياة الثانية بيئة عـرض لأعـمال الفنـانين للجمهور فى جميع أنحاء العالم، وقد خلق هذا ثقافة فنية كاملة، حيـث يعـرض العديـد مـن السكان المقيمين أعمالهم الفنيـة فى صـالات العـرض والمتـاحف والمنـازل، ويمكـنهم الشراء أو البناء، باستخدام أدوات الحياة الثانية القوية.

ظهرت العروض الموسيقية الحية الأسـبوعية، وافتتـاح المعـارض، والأحـداث الأدبيـة مثـل إطلاق الكتاب الافتراضى "سن الرشد فى الحياة الثانية: علم الأنثروبولوجيا يستكشف الإنسـان الافتراضى"، من قبل توم بويلستروف Tom Boellstorf (مطبعة جامعة برينستون، 2008).

تصنع الأفلام فى الحياة الثانية، ويمكن أن تحتوى العـوالم الافتراضـية عـلى جميـع جوانـب تقنيات تصوير الأفلام الحقيقيـة فى العـالم الحقيقـى، فضـلا عـن العديـد مـن التقنيـات غـير الممكنة فى العالم الحقيقى، ومن الأسهل بكثير إنشاء كائنات ثلاثية الأبعـاد فى الحيـاة الثانيـة، وتكوين فيلم لها، بـدلا مـن إنشـاء هـذا الفـيلم مـن الصـفر، باسـتخدام واجهـة البرمجيـات التقليدية.

يتم تقديم المسرح الحى فى الحياة الثانية، وقد قامت شركة شكسبير فى الحياة الثانية SL Shakespeare Company، بتنفيذ وتمثيل هاملت بالبث الحى فى فبراير 2008، كما أنتجـت الشركة فى عام 2009 مشاهد الليلة الثانية عشرة Twelfth Night.

فى عـام 2007، وضـع يوهـانز فـون ماتوسشـيكا Johannes von Matuschka ودانيـال ميكيلـيس Daniel Michelis أرض العجائـب Wunderland، وهـى مسرحيـة تفاعليـة فى الحياة الثانية فى برلين، ألمانيا، فى عـام 2007، وتمـت استضـافة مهرجـان الكوميـديا HBO فى الحياة الثانية، باستخدام التدفق السمعى الحى.

نال الرقص الافتراضى حظه فى الحياة الثانية، وكانت أولى شركات الباليه فى الحيـاة الثانيـة، هى شركة باليه بكسلى Ballet Pixelle®.

بعض الناس يكتبون الكتب عن تجاربهم فى الحياة الثانية، وحب الحياة الثانية Second Life Love، كمثال على مثل هذه الكتـب، بالإضـافة إلى الحـوارات التـى يـتم تسـجيلها بـين المؤلفين والناس العاديين فى الحيـاة الثانيـة، أو الشراكـة فى الحيـاة الثانيـة بـين مـؤلفين لم يـر أحدهما الآخر فى الحياة الحقيقية.

الترفيه والاستجمام:

هناك طائفة واسعة من الأنشطة الترفيهية التنافسية وغـير التنافسـية، التـى تجـرى عـلى شبكة الحياة الثانية، بما فى ذلك الألعاب الرياضية التقليدية وألعاب الفيديو.

بينما تخدم الحياة الثانية فى المقام الأول، باعتبارها خدمة شبكة اجتماعيـة، فإنهـا تخـدم أيضًا كمنصة أنشطة إبداعية وترفيهية، وظهرت الأشكال الشعبية من الترفيه المباشر فى الحياة الثانية. فى نفس الوقت ظهرت أيضًا الألعـاب الرياضـية؛ مـما يسـمح للسـكان بالمشـاهدة أو المشاركة، كما انتشرت الدوريات الرياضية لفرق التشجيع وكرة القدم الأمريكية وكـرة القـدم والملاكمة والمصارعة وسباقات السيارات.

تطبيقات الألعاب Gaming هى الأكثر انتشارًا على الحياة الثانية بأدوار الألعاب متعددة اللاعبين، التى تشمل موضوعات ومناطق ومجالات اللعـب، مثـل لعـب المباريـات الرياضـية والقصص المروعة والقتال والمعارك الحربية، والوصول إلى الكنـوز، ومحاربـة مصـاص الـدماء، وصراع القراصنة، والخيال العلمى والحضارات القديمة ورعاة البقر، ومعظمها، ولكـن ليسـت كلها، ناطقة باللغة الإنجليزية.

من أكـثر الألعـاب شـعبية سـباق المركبـات، سـواء أكانـت الـدراجات الناريـة والسـيارات والحوامات والطائرات، أو غيرها، والتى تتسم بالحرفيـة والخيـال مـع المحاكـاة، بالإضـافة إلى ذلك تحظى ألعاب الطاولة، بما فيهـا لعبـة الشـطرنج وغيرهـا، بالمنـاطق العديـدة والمحاكـاة المتنوعة، بالإضـافة إلى مجموعـة متنوعـة مـن ألعـاب الـورق وألعـاب المهـارة، مثـل ألعـاب الحروف والمتاهات والفوازير والنرد وسولو وسودوكو.

الدين على الحياة الثانية:

بدأت المنظمات الدينية أيضًا فتح أماكن الاجتماعات الافتراضية، من خلال الحياة الثانية مثل (جزيرة الخبرة)؛ لبحث ومناقشة الأمور الروحية، ومجمع الكونيين الموحدين فى الحياة الثانية، وموقع إسلام أون لاين Islam Online؛ لتقديم محاضرات وتعليم وتعريف مناسك الحج والطواف والسعى ورمى الجمرات، وذبح الأضحية، مع جولات إرشادية وجلسات فتاوى، كما تقدم الحياة الثانية أيضًا عدة مجموعات أخرى تلبى احتياجات الكثيرين من أصحاب العقائد والأفكار والمصالح.

مكتبات الحياة الثانية:

مكتبات الحياة الثانية أمثلة على بيئات غمر التعلم، ويمكن الاطلاع على خدمات المكتبة فى الحياة الثانية فى المواقع التالية: جزيرة المعلومات Info Island 1، وجزيرة المعلومات الثانية Info Island 2، وجزيرة التعليم إيدو Edu Island، ومكتبة كاليدون Caledon Library، وجزيرة معلومات الصحة Healthinfo Island، وجزيرة الخيال Imagination Island - Rachelville، وجزيرة الفنون ALA Arts Island، ومدينة المكتبة السبرانية Cybrary City 1، ومدينة المكتبة السبرانية الثانية Cybrary City 2.

تهدف خدمات المكتبة الافتراضية إلى جذب المستخدمين الجدد إلى المكتبات التقليدية، فضلا عن إقامة صلات مع أمناء المكتبات من جميع أنحاء العالم، وتدار معظم هذه الخدمات من قبل متطوعين، ويستطيع المستخدمون التفاعل مع الخدمات بطرق عملية، مثل المشى حول الفضاء الافتراضى، وتضع المكتبات فى الحياة الثانية المعارض الرقمية فى كثير من الأحيان، كجزء من خدماتها. على سبيل المثال معرض التمثيل الافتراضى للوحات فان جوخ.

هناك مبادرات عديدة لإنشاء فضاءات ومساحات تعليمية داخل الحياة الثانية، مثل المناطق الفيكتورية، التى يتمكن فيها السكان ارتداء ملابس تلك الفترة، ومثل المقبرة المصرية، وجزيرة عصر النهضة، التى أنشأها تحالف مكتبات الحياة الثانية Alliance Second Life Libraries، ومثل جامعة ولاية ميسورى التى تلقت تمويلا لإنشاء استنساخ لحى هارلم، فى خلال عشرينيات القرن العشرين.

تقوم مكتبات الحياة الثانية أيضًا بوضع الأحداث الافتراضية، مثل المؤتمرات والندوات والمحاضرات. على سبيل المثال، فى عام 2008 وعام 2009، نظم

نظام تحالف المكتبة ALS مؤتمر العوالم الافتراضى: المكتبات والتعليم والمتاحف، كما حازت المؤتمرات على مكانتها فى مركز مؤتمرات اتحاد وسائل الإعلام الجديدة فى الحياة الثانية، والذى يهدف إلى تصميم، يوفر مكان تجمع لأمناء المكتبات، والمهنيين فى المعلومات، والمربين، والفنانين وغيرهم؛ لمعرفة ومناقشة التعليم والفرص الإعلامية والثقافية والمعلوماتية للعوالم الافتراضية.

المكتبات الافتراضية المستقلة - والتى يديرها متطوعون غير منتسبين للمكتبة التقليدية - غالبًا ما تكون أكثر نجاحًا فى الحياة الثانية، وتميل المكتبات الافتراضية للحياة الثانية، إلى أن تكون أكثر نجاحًا من فروع المكتبات العامة فى الحياة الثانية، إلا أن المكتبات فى الحياة الثانية خدمة متخصصة، تعمل على نطاق السكان؛ مما يؤدى إلى صعوبات فى التسويق. فى نفس الوقت، فإن فرق عمل المكتبات العامة لها وجهات نظر مختلفة على الحياة الثانية، عندما يقومون بتنفيذها وممارسة مهامهم فيها؛ مما يؤدى إلى صراع عام.



من أمثلة المكتبات التعليمية فى الحياة الثانية، مكتبات العديد من الجامعات الأمريكية فى الحياة الثانية، مثل بيركلى، وجامعة هارفارد، وستانفورد وبرينستون، بالإضافة إلى جامعات من المملكة المتحدة، وأستراليا، والدنمارك وفرنسا وهولندا، وغيرهم.

نظام تحالف المكتبات Alliance Library System (ALS)، نظام قائم على تعاون مكتبة إلينويز المحلية؛ لتوفير خدمات حيوية فى المكتبات للمواطنين، ويخدم ثلاثة قطاعات، هى: المكتبات، والمشرعين، والمجتمعات المحلية، كما أنه واحد من

تسعة أنظمة للمكتبة المتعددة الأنواع، فنظم المكتبات المتعددة الأنواع، تتعاون بين قطاعات المكتبة المختلفة فى المجتمع، بما في ذلك القطاعات الأكاديمية، والمدرسية، والعامة، والمكتبات الخاصة.

الخلاصة:

يقضى سكان الحياة الثانية أوقاتهم فى أنشطة وفعاليات يمارسونها فى الحياة الثانية، بالتعلم والمشاركة فى الخبرات، وإقامة المعارض الفنية، والتعلم عبر المحاكاة، والرحلات التعليمية الافتراضية، وقضاء الساعات فى نوادى الرقص على أنغام الموسيقى والأغانى، وإقامة أعياد الميلاد، واحتفالات رأس السنة الميلادية، وحفلات الزفاف.

يشغل عالم الحياة الثانية بال العامة والباحثين بقوة .. عالم المتعة والإبداع، والتطور لعالم حياة موازية، بنسخة رقمية، تعتمد على جذب سكان جدد، وشركات ومؤسسات ومنظمات، إلى أرض وطن افتراضى، يتوسع، ويتمدد، ويجذب باستمرار. يمتلك المال وتكوين الصداقات وممارسة الرياضة والمتعة وقراءة الكتب وسماع الموسيقى ومشاهدة الأفلام والسير والركض والتحليق، خيال فى دنيا ثانية، وإحساس غريب فى عالم مواز مثير، بجولة ممتعة فى عالم افتراضى متمرد فى ملاذ شغب .. يمكن أن تطير فى السماء، وتبحر فى البحار، وتركض أو تسير الهوينى فوق الأرض وأنت فى غرفتك، أكثر من حياة، أقفلت العالم وحلقت بعيدًا.

تقول التقارير إن سكان الحياة الثانية يقضون ما بين 4 و10 ساعات يوميًّا فى هذا العالم الافتراضى، وهى ظاهرة هروب من الواقع؛ بسبب عدم التكيف معه، وجذبت الحياة الثانية أعدادًا كبيرة من الناس، وانتقلت إليها جرائم وعيوب ونقائص ومثالب وصراعات البشر.

الموارد والمصادر الإضافية

1 P. Milgram, F. Kishino, A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. IECE Trans. on Information and Systems (Special Issue on Networked Reality), vol. E77-D, no. 12, pp.1321, 1994.

2 S. Benford, C. Greenhalg, G. Reynard, C. Briwn, B. Koleva. Understanding and Constructing Shared Spaces with Mixed Reality Boundaries. ACM Transactions on Computer-Human Interaction (ToCHI), 5(3), pp. 185, September 1998, ACM Press.

3 K. Kiyokawa, H. Iwasa, H. Takemura, N. Yokoya. Collaborative Immersive Workspace through a Shared Augmented Environment, In Proceedings of the International Society for Optical Engineering '98 (SPIE '98), Vol.3517, pp.2, Boston, 1998.

K.-P. K.-P. Beier, "Virtual Reality in Automotive Design and Manufacturing," Proceedings , Convergence '94, International Congress on Transportation Electronics, SAE (Society of Automotive Engineers), Dearborn, Michigan, October 1994.

K.-P. K.-P. Beier, "Virtual Reality - Advanced Design and Manufacturing," ESD Technology , Volume 56, No. 1, pp 22-28, January 1995.

الواقـع الافـتراضى: مقدمـة مـوجزة، تطبيقـات الواقـع الافـتراضى - K P. Beier (المصـدر: http://www-vrl.umich.edu/beier/index.html، تاريخ الاطلاع 12-2-2013).

تكنولوجيا الواقع الافتراضى: http://www.ergo-eg.com/ppt/2vrb.pdf

تكنولوجيا الواقع الافتراضى (تطبيقات الواقع الافتراضى).

http://www.annabaa.org/nbanews/32/110.htm

http://www.signme.com/..%5Cissues%5C22%5C548.asp

مشروع الكتاب السحرى: http://www.hitl.washington.edu/magicbook.

J. Rekimoto, Y. Ayatsuka. CyberCode: Designing Augmented Reality Environments with Visual Tags, Designing Augmented Reality Environments (DARE 2000), 2000.

http://ovrt.nist.gov/hotvr.html

The International Journal of Virtual Reality المجلة الدولية للواقع الافتراضى.

الواقع الافتراضى، عبد الحميد بسيونى، تحت الطبع.

تكنولوجيا الحياة الثانية فى الواقع الافتراضى، عبد الحميد بسيونى، تحت الطبع.

الكاتب



عبد الحميد بسيونى عبد الحميد، من مواليد متبـول بمحافظـة كفر الشيخ، عضو اتحاد كتاب مصر.

تخرج من الكليـة الفنيـة العسـكرية، وعمـل ضـابطًا مهندسًـا بقوات الدفاع الجوى، وشارك فى حرب أكتوبر 1973. أنتج ما يزيد عن مائتى كتـاب، منهـا موسـوعات، ومنـاهج دراسـية، وتـدريب، قـدم إلى المكتبـة العربيـة مجموعة مـن الكتـب، كـان كـل منهـا أول كتـاب فى المكتبـة العربيـة، ومنهـا كتـب مازالـت الوحيدة فى تناول الموضوع، منها: إصـلاح وصـيانة أجهـزة الكمبيـوتر - شـبكات الكمبيـوتر - الإنترنت فى المدارس - تاريخ ومستقبل الكمبيوتر - الذكاء الاصطناعى للكمبيـوتر - الوسـائط المتعددة - الكتاب الأسود عن فيروسـات الكمبيـوتر - إصـلاح وصـيانة شاشـات الكمبيـوتر - إصلاح أعطال البرمجيات - هندسة البرمجيات - تكنولوجيا بلوتـوث - مسـتقبل التعلـيم عـن بعد والتعليم الجوال - الكتاب الإلكترونى - قاموس أعطال الكمبيوتر وإصـلاحها - تكنولوجيـا الشــبكات العصــبية - المكتبــات الرقميــة - تكنولوجيــا النــانو - الحكومــة الإلكترونيــة - الديمقراطيـة الإلكترونيـة - الصـحة الإلكترونيـة - استكشـاف المعرفـة (تنقيـب البيانـات) - استخلاص المعرفة (تنقيب الآراء) - رسوم الحاسب، الوسائط المتعددة ، المـتحكمات الدقيقـة – الواقع الافتراضى.

شارك وراجع مجموعة من الكتب مع العديـد مـن المـؤلفين، وقـدم دراسـات الاسـتخدام السلمى للطيران والفضاء الخارجى، وسائل وأساليب تنمية الصناعات الصـغيرة فى مصر، بنـك التنمية الصـناعية، قريـة العـالم، نمـوذج تطـوير وتنميـة القريـة المصريـة، دراسـات الجـدوى الاقتصادية للمشروعات الصغيرة، حتمية الثقافة الرقمية، الواقع الافتراضى والكتاب السـحرى، اللغة العربية بين هواجس التهميش وخفايا الازدهار.

الجـوائز العلميـة والأدبيـة: جـائزة الاسـتخدام السـلمى للطـيران والفضـاء الخـارجى،

جائزة وسائل وأساليب تنمية الصناعات الصغيرة فى مصر، جائزة الإبداع الأدبى عن حرب أكتوبر، جائزة القصة والحرب، جائزة أكتوبر الإنسان.

المؤلفات الأدبية: أحداث ليلة 6 أكتوبر، رحلات عربة الإجازات، نداء القدر، رحلات سندباد الإنترنت، حول العالم فى يومين، حديقة مثمرة، قلل الشربات، الأرض كلها نخيل، على طريق المعلومات السريع، فى حوارى الإنترنت، ثورة مصر (الزمن، الجغرافيا، المواقف)، ثورة مصر وتكنولوجيا المعلومات.

(البريد الإلكترونى misr2004@yahoo.com).

فهرس المحتويات

هذا الكتاب

يتوجه إلى المبتدئين والمحترفين والعاملين في كافة مجالات الأعمال، والمؤسسات المالية، والاستثمار، والمرافق العامة، والمؤسسات الحكومية والأهلية، ومؤسسات وخدمات النقل والسياحة، والخدمات والمؤسسات الهندسية، والصيدلة والطب والرعاية الصحية، والخدمات العامة والأهلية، والاتصالات والمعلومات، والتعليم والإعلام، وغيرها من مجالات الأعمال والهندسة والطب والتخصصات المختلفة، ويحتوي الكتاب على:

- مفهوم وتاريخ وأدوات وبيئة وتفاعلية وألعاب ووعود وتطبيقات ومخاطر الواقع الافتراضي.
- تطبيقات الواقع الافتراضي والمعزز في الكتاب السحري وكتاب العجائب.
- المشروعات الإنشائية والفنية: مشروع بناء محطة ركاب ديترويت، مشروع جناح معرض برشلونة.
- المشروعات الأثرية وعلم الآثار الافتراضية والنماذج الأثرية ثلاثية الأبعاد، ومشروع الهرم الأكبر، هرم خوفو.
- المشروعات البحرية: مشروع إبحار اليخت، مشروع محاكاة افتراضية لعمليات إنتاج سفينة، مشروع محاكاة حركة سفينة، مشروع مناورات الغواصة.
- المشروعات الصناعية: نمذجة نماذج داخلية للسيارات، نموذج مفهوم السيارة، مشروع روبوت التصنيع الافتراضي، روبوت اللحام، روبوت حل لغز أبراج هانوي، مشروع واقع معزز قائم على المعرفة لمساعدة الصيانة.
- المشروعات التعليمية والتدريبية، ومشروعات الألعاب الرياضية، ونماذج مشروعات الواقع المعزز.
- الواقع الافتراضي في الطب النفسي: مشروع علاج الرهاب، المشروعات الطبية وتطوير إمكانات الواقع الافتراضي، الجراحة الاسترشادية، زرع الأطراف الصناعية، مشروع تصور جراحة المنظار مع الواقع المعزز.
- الحياة الثانية على الإنترنت.

دار النشر للجامعات



الإدارة: ٤٢ ش رشدي (برج جوهر) - تليفاكس: ٢٣٩٢٩٨٧٨
المكتبة والتسويق: ١٤ أ ش الجمهورية - عابدين - ت: ٢٣٩١٢٤٢٠
ص.ب (١٣٠ محمد فريد) القاهرة ١١٥١٨
E- mail: darannshr@hotmail.com - web:www.darannshr.com


9789773165093